



Kerzen für die Körperspender – Gedenkfeier Januar 2010 (Foto: H. Wangerin)

Konzept zur Integration der anatomischen Präparation in den Modellstudiengang

S. Bachmann, A. Bräuer, Th. Jöns, R. Veh, A. Winkelmann
Centrum für Anatomie der Charité

Hintergrund	2
Studentische Präparation vs. Vorpräparation (dissection vs. prosection)	2
Internationaler Vergleich	3
Der konkrete Vorschlag für den Modellstudiengang der Charité	4
Verteilung der Präparation auf die Module (Entwurf)	5
Lernziele / Lernspirale.....	6
Anbindung an klinische Inhalte	7
Prüfungen	7
Bisher vorgeschlagene Alternativen	8
Literatur.....	9
Anhang 1 – Meta-Lernziele Präparation	10
Anhang 2 – Lernziele am Beispiel des gastrointestinalen Systems	11

Hintergrund

Die Wichtigkeit der makroskopischen Anatomie für die ärztliche Tätigkeit steht außer Frage.¹ Der Modellstudiengang Medizin der Charité gibt uns die Chance, die anatomische Ausbildung in Form einer Lernspirale sinnvoll über das Studium zu verteilen, von Anfang an im klinischen Kontext zu unterrichten und neben einer "Basis-Ausbildung" für alle Studierenden speziellere Aspekte in Wahlpflichtbereichen anzubieten.

Die Präparation einer menschlichen Leiche und das Studium der so erstellten Präparate ist immer Teil eines **multimodalen Gesamtkonzepts**, das verschiedene Lehrmethoden und *teaching tools* verwendet, die sich aus sehr unterschiedlichen Richtungen der schwer zugänglichen Realität des lebendigen Körpers annähern (Verwendung von Lehrbüchern, Atlanten, Modellen, Skeletten, digitalen Bildern und Animationen, klinischer Bildgebung, gegenseitiger Untersuchung etc.).

Die Präparation ist ein **unverzichtbarer** Teil dieses Konzepts, weil ...

- sie eine intensive, aktivierende Lernumgebung schafft,
- sie eine einzigartige Gelegenheit bietet, den dreidimensionalen Aufbau des menschlichen Körpers zu lernen und zu "begreifen",
- sie die authentische Individualität eines menschlichen Körpers und die anatomische Variabilität vermittelt,
- sie eine einzigartige Möglichkeit bietet, Themen wie Tod, ärztliche Identität, körperliche Nähe/Distanz, professionellen Umgang mit dem menschlichen Leichnam oder "Teamarbeit in schwierigen Situationen" aufzugreifen und damit zur professionellen und psychosozialen Entwicklung der Studierenden beizutragen (s. Lernziele S. 10),
- sie einen ersten Umgang mit chirurgischen Instrumenten lehrt und die selbstkritische Einschätzung der eigenen manuellen Geschicklichkeit erlaubt,
- die große Mehrheit der Studierenden dies wünscht (siehe z.B. die Umfrage der Studierenden-Vertreter in der KEMM).²

Bestimmte organisatorische Besonderheiten der anatomischen Präparation (Reihenfolge der präparierten Regionen nicht beliebig; Leichen müssen nach 2[-3] Semestern eingeäschert werden; Raumkapazität) führen dazu, dass die Präparation nicht *vollständig* modular organisiert werden kann, sondern innerhalb einer modularen Struktur als **Längsschnittbereich** organisiert werden muss (vergleichbar den Angeboten in Kommunikation/Interaktion). Dies schließt aber, wie unser Konzept (S. 4) zeigt, eine weitgehende Einpassung in die modulare Struktur nicht aus, auch wenn diese in vollständig problem-orientierten Curricula (außer z.B. in Bern) bisher nur selten gelungen ist.

Studentische Präparation vs. Vorpräparation (dissection vs. prosection)

Das Lehrformat anatomische Präparation besteht immer aus einer Kombination von aktiver eigenhändiger Präparation und der Beschäftigung mit dem von der Gruppe erstellten Präparat. Dies ergibt sich schon aus der Tatsache, dass kein Student alle Re-

¹ Bei einer Befragung von Facharztkandidaten wurde makroskopische Anatomie als zweitwichtigstes Fach der Ausbildung (nach Innerer Medizin) bewertet (Pabst and Rothkötter, 1997).

² Dies entspricht der Evaluation des bisherigen Präparierkurses im Regelstudiengang (best-evaluierter Kurs der gesamten Vorklinik, siehe www.charite.de/evaluation) und publizierten Umfragen (Granger, 2004; Kohler and van den Bussche, 2004; Snelling et al., 2003).

gionen selbst präpariert. Auch ein Kurs, der primär auf eigenhändiger Präparation (*dissection*) beruht, hat also Anteile von Studium am Präparat (*prosection*).³

Kurse, die primär auf eigenhändiger Präparation der Studierenden beruhen,⁴ haben gegenüber der primären Verwendung von vorgefertigten Präparaten Vorteile, weil sie

- die Studierenden stärker aktivieren und persönlich involvieren und so eine nachhaltigere Erarbeitung der Lernziele ermöglichen;⁵
- ein "exploratives Erlebnis" menschlicher Anatomie ermöglichen;
- eine "persönliche Beziehung" zum Körperspender fördern, die sich u.a. in den regelmäßig in der Anatomie veranstalteten Gedenkfeiern äußert (an denen sich bisher nur sehr selten Reformstudierende beteiligt haben);
- die Verfügbarkeit frisch erstellter Präparate für Demonstrationen und interdisziplinäre Seminare in ausreichender Menge und Qualität sicherstellen (die Erfahrung lehrt, dass isolierte anatomische Feuchtpräparate unter häufiger Verwendung leiden und auch nicht immer mit der gleichen Wertschätzung behandelt werden wie die selbst präparierte Leiche – vermutlich weil sie eher den Eindruck von losgelöstem anonymem "Material" begünstigen).

Internationaler Vergleich

Während man uns in Großbritannien in der Abschaffung von Präparierkursen nur einige Jahre "voraus" ist, ist man in den USA schon so weit, dass man an vielen Universitäten die Präparation, die man in den 90er Jahren abgeschafft hatte, inzwischen wieder eingeführt hat – entweder weil die Studierenden das vehement eingefordert oder weil klinische Kollegen dies angesichts fehlender Anatomiekenntnisse verlangt haben (Rizzolo and Stewart, 2006). Eine kürzliche Umfrage unter den US-amerikanischen Universitäten hat festgestellt, dass von 65 antwortenden Institutionen 38 primär *dissection* machen, 25 eine Kombination von *dissection* und *prosection* und 2 nur *prosection* (Drake et al., 2009). Die durchschnittlich aufgewendete Zeit für den Präparierkurs beträgt in den USA zur Zeit 94 Stunden à 60 min (= 125 Unterrichtsstunden) und nähert sich nach Meinung der Autoren vermutlich einem Wert, unter dem kein sinnvoller Kurs mehr möglich ist. *Hinzu kommen 15 Std. (=20 U-Std.) Präparierzeit für Neuroanatomie.*

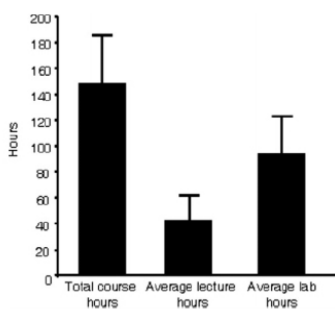


Figure 1.

Gross anatomy survey results for total course hours, average lecture hours, and average laboratory hours.

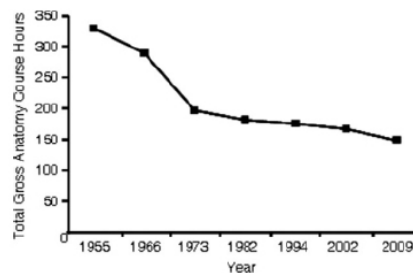


Figure 5.

Distribution of total gross anatomy course hours from 1955 to 2009.

aus (Drake et al., 2009)
- ohne Neuroanatomie!

³ In bestehenden Kursen scheinen Studierende je nach Neigung selbst zu bestimmen, wieviel sie zum Gruppenprozess der Präparation beitragen wollen und welche Art der Beschäftigung mit dem Präparat sie bevorzugen – es gibt solche, die viel selbst präparieren und solche die viel am Präparat studieren (Winkelmann et al., 2007).

⁴ in Berlin übrigens regelmäßig seit 1726

⁵ Ein Review zu dieser Frage (Winkelmann, 2007) zeigt gewisse Vorteile für *dissection*, auch wenn die meisten Studien dazu methodisch anzweifelbar sind, weil es eben keinen Placebo-Präparierkurs gibt. Auch die besseren Ergebnisse der Regel- gegenüber den Reformstudenten in den Anatomie-Fragen des Progresstests der Charité sind natürlich nicht zweifelsfrei auf die Lehrmethode Präparation zurückzuführen.

Der konkrete Vorschlag für den Modellstudiengang der Charité

Der Modellstudiengang Medizin der Charité bietet die historische Chance, an einer großen Fakultät ein Problem-orientiertes modulares Curriculum mit einer weitgehend systematischen anatomischen Präparation zu kombinieren. Dies würde den Vorgaben des Berliner Senats entsprechen, "in einem Modellstudiengang Medizin positiv eingeschätzte Elemente des Reform- sowie des Regelstudienganges zusammenzuführen."⁶

Der hier gemachte Vorschlag bettet die anatomische Präparation in ein modernes Gesamtkonzept makroskopisch-anatomischen und klinisch-anatomischen Unterrichts ein. Er sollte daher nicht (nur) mit eigenen Erfahrungen aus einem klassischen vorklinischen Präparierkurs, wie ihn die meisten deutschen Ärztinnen und Ärzte kennen, bewertet werden. Insbesondere unterscheidet sich die anatomische Präparation im Modellstudiengang von einem solchen klassischen Kurs durch die motivierende Einbettung in die POL-Struktur und interdisziplinäre Module und durch fehlende bestehensrelevante mündliche Testate.

Der Vorschlag beruht auf den Erfahrungen der Berliner Anatomie mit Präparierkursen im Regelstudiengang (parallele Präparation von 300 Studierenden an 20 Leichen über je 2(-3) Semester, interdisziplinäre Seminare) und Reformstudiengang (Demonstrationen, exemplarische Präparation, interdisziplinäre Veranstaltungen, freiwillige Präparation in den Semesterferien).

Folgende **Vorgaben** wurden berücksichtigt: die vom Fakultätsrat beschlossene (vorläufige) Studienordnung sieht eine bestimmte Modulreihenfolge vor. Für das Unterrichtsformat "Praktisches wissenschaftliches Arbeiten (Fachpraktikum, Präparierkurs)" ist eine Gruppengröße von 16 sowie ein Anrechnungsfaktor von 0,5 vorgesehen. Der Berechnung der curricularen Anteile der Studienordnung lag die Annahme zugrunde, dass in 20 Standardmodulen des 1. Abschnitts jeweils 1,25 SWS Präparierkurs stattfinden. Die KEMM hat in der bisherigen Diskussion gefordert, dass Teile davon in den 2. Abschnitt verlagert werden.

Semester 3+4 des derzeitigen Modulplans (4 Wochen pro Modul)

S3	Haut	Bewegung	Herz und Kreislaufsystem	Ernährung, Verdauung, Stoffwechsel
	Während des ganzen Semesters: Grundlagen ärztlichen Denkens und Handelns			
S4	Atmung	Niere, Elektrolyte	Nervensystem	Sinnesorgane
	Während des ganzen Semesters: Kommunikation/ Interaktion/ Teamarbeit			

Die Anatomie schlägt vor, die "**Basispräparation**" in das **3. und 4. Semester** zu legen mit einem Schwerpunkt im 3. Semester. Diese kann ähnlich wie im jetzigen Präparierkurs, jedoch mit reduzierter Stundenzahl, mit jeweils 16 Studierenden in zwei Schichten an zwei Leichen erfolgen. Die Räume reichen für die parallele Präparation der jeweiligen Dritt- und Viertsemester aus, die dann über zwei Semester jeweils "ihre Leiche" präparieren. **Höhere Semester können in die Präparation an diesen Leichen eingebunden werden**, sind dann natürlich nicht mehr an "ihrer Leiche".⁷

Die so erstellten Präparate stehen außerdem allen höheren Semestern für anatomische und interdisziplinäre Seminare zur Verfügung. Sie sind hochwertig, weil immer frisch erstellt und weil die Studierenden wissen, dass sie quasi ihr eigenes "Lehrmaterial" erstellen.

⁶ Vorlage Fakultätsratsbeschluss 11.1.2010

⁷ weil die Leichen wegen wartender Angehöriger nach 2(-3) Semestern eingeäschert werden müssen und weil nicht mehr Kühlboxen zur Verfügung stehen.

Für den Beginn der Präparation im 3. Semester muss mehr Zeit als in späteren Modulen investiert werden, um Haut und Subkutis zu präparieren, aber auch um den Studierenden Zeit zu geben, sich mit der Situation der Leichenpräparation auseinanderzusetzen und um den Umgang mit Skalpell und Pinzette und das Identifizieren und Darstellen von Strukturen einzuüben. In späteren Modulen wird der Zeitaufwand geringer und richtet sich nach den jeweiligen Erfordernissen der Modulthemen. In der geplanten Modulreihenfolge ist eine **thematische Eingliederung** in das jeweilige Modul gegeben. So wird z.B. im Modul Herz/Kreislauf der Brustkorb eröffnet und das Herz präpariert sowie die Präparation der Leitungsbahnen an den Extremitäten fortgesetzt. Im Modul Ernährung/Verdauung wird die Bauchhöhle eröffnet und die Präparation der Bauchorgane begonnen (Fortsetzung in höheren Semestern).

Damit ist eine Abstimmung der jeweiligen anatomischen Präparation mit den POL-Fällen und Fallvorstellungen, klinischen und interdisziplinären Seminaren etc. möglich, deren Details der jeweiligen Modulplanung vorbehalten bleiben. Zu Beginn der Präparation im 3. Semester erscheint ein Aufgreifen der besonderen Situation der Leichenpräparation und der "nicht-anatomischen Aspekte" in begleitenden Veranstaltungen, insbesondere im Längsschnittbereich Kommunikation/Interaktion/Teamarbeit, sinnvoll und wünschenswert (siehe die Meta-Lernziele S. 10).

Verteilung der Präparation auf die Module (Entwurf)

Sem.	Modul	Anatomische Präparation
(1)	Einführung	(Demonstration ausgewählter Präparate zur Einführung in die Allgemeine Anatomie und in das "Lernen an Leichen")
3	Haut (o.a.)	Haut, Strukturen der Subkutis, Faszien, -eröffnung
3	Bewegung	Rumpfwand- und Extremitätenmuskulatur, Leitungsbahnen
3	Herz/Kreislauf	Eröffnung des Thorax, Herzentnahme und -präparation, Abschluss der Leitungsbahn-Präparation
3	Ernährung/Verdauung	Eröffnung des Abdomens, Topographie und Peritonealverhältnisse, Beginn Gefäßpräparation, Entnahme Bauchorgane*
4	Atmung	Lungenentnahme und -präparation, Brustkorb/Mediastinum, Kehlkopf
4	Niere/Elektrolyte	Retrositus, kleines Becken "von oben"
4	Nervensystem	Hirnhäute und Gefäße, Hirnnerven, Rückenmark, Spinalnerven, Plexus
6	Sexualität	Äußeres Genitale, Abnahme eines Beines im Iliosakralgelenk, kleines Becken "von lateral", inneres Genitale, Beckenboden
7	Erkrankungen des Abdomens	Einzelne Bauchorgane
7	Erkrankungen der Extremitäten	Spezielle Gelenkpräparation (Eröffnung aller Gelenke), Wirbelsäule
8	Erkrankungen des Kopfes/Halses etc.	Tiefe Halsregion, Pharynx (von dorsal), tiefe Gesichtsregion, Mundhöhle, Orbita, Felsenbein
8	Neurologische Erkrankungen	Gehirn (Ventrikelpreparation), Hirnstamm und Hirnnerven (Präparation in situ)

*) Da die Module in höheren Semestern rotieren werden, werden im 3. Semester die Bauchorgane "im Paket" entnommen, um an derselben Leiche die Retrosituspräparation des Moduls *Niere/Elektrolyte* im 4. Semester und die spezielle Bauchorgan-Präparation im Modul *Erkrankungen des Abdomens* im 7. Semester zu ermöglichen (da letztere für Teile der Studierenden am Semesterende steht).

Stundenverteilung (SWS pro Modul à 4 Wochen)

Ursprünglich pro Standardmodul
eingeplante Zeit für "Präparierkurs"

Sem.	Module			
1		1,25	1,25	1,25
2	1,25	1,25	1,25	
3	1,25	1,25	1,25	1,25
4	1,25	1,25	1,25	1,25
5	1,25	1,25	1,25	1,25
6	1,25	1,25		
7				
8				
9				
10				



Jetziger Verteilungsvorschlag

Sem.	Module			
1				
2				
3	4	4	4	2
4	1	2	2	
5				
6		2		
7		2	1	
8	1	2		
9				
10				

Aus organisatorischen Gründen muss der größte Teil der Präparation über zwei Semester stattfinden. Um diese Semester nicht zu überlasten, haben wir Teile der Präparation in höhere Semester ausgelagert (z.B. spezielle Präparation der Bauchorgane im Modul "Erkrankungen des Abdomens" im 7. Semester). Der jetzige Vorschlag umfasst 76 Stunden im 3./4. Semester und 32 Stunden in höheren Semestern (zum Vergleich: Präparierkurs zur Zeit: 129 Std., bis 2004 noch 168 Std. – siehe Abbildungen S. 3). Die anatomische Präparation soll – als Längsschnittbereich – nicht den Platz anderer Praktika belegen, weshalb wir vorschlagen, wie oben dargestellt die Stunden für Präparation asymmetrisch über die Semester zu verteilen und damit die Wochenstundenzahl im 3. Semester anzuheben und dafür in den meisten anderen Semestern des 1. Abschnitts leicht abzusenken. Es gibt dann (wenige) Module mit 25,25 (statt 22,5) Wochenstunden.⁸

Lernziele / Lernspirale

Die anatomische Präparation hat zunächst einen übergeordneten Wert unabhängig von den einzelnen Modulen, der sich in "**Meta-Lernzielen**" abbildet – siehe Anhang 1, S. 10). Die **makroskopisch-anatomischen Lernziele**, die der Präparation in den einzelnen Modulen zugeordnet sind, sind unten beispielhaft für das gastrointestinale System dargestellt (siehe Anhang 2, S. 11).

Die Präparation ist Teil einer **Lernspirale**, die entsprechend dem N-Modell im ersten Abschnitt im insgesamt interdisziplinären klinisch-anatomischen Konzept den Schwerpunkt auf die grundlegende Anatomie legt (und dort entsprechend die meiste Präparation verortet), während im 2. Abschnitt der Schwerpunkt auf der klinischen Anwendung liegt (daher dort weniger Präparation, mehr interdisziplinärer Unterricht ggf. unter Einbeziehung der vorhandenen Präparate). Die "Rückkehr" zu anatomischen Präparaten in höheren Abschnitten erlaubt die Wiederholung des im 1. Abschnitt gelernten und das zusätzliche Lernen spezielleren Wissens. Eher fachärztlich relevante anatomische Details können z.B. in zusätzlichen Angeboten im Wahlpflichtbereich der höheren Semester erarbeitet werden.

⁸ Dies liegt immer noch deutlich unter den gelegentlich bis zu 30 Wochenstunden des Regelstudiengangs. Da die Wochenstundenzahl sowieso nicht für alle 40 Module gleich sein soll, ist das u.E. zumutbar.

Anbindung an klinische Inhalte

Durch folgende Mechanismen soll eine enge Verknüpfung der anatomischen mit der klinischen Lehre erreicht werden:

- In den Präpariersälen sind Leuchtkästen und Computer vorhanden, so dass schon während der Präparation ein kontinuierlicher "Abgleich" mit Röntgenbildern, anderer klinischer Bildgebung (CT, MRT etc.), Operationsfilmchen o.ä. erreicht werden kann.
- Thematische Einbettung in die POL-Struktur: in fast allen Modulen wird die jeweilige Präparation mit POL-Fall und Leitkrankheit der Woche abgestimmt sein können, so dass z.B. zur Leitkrankheit Myokardinfarkt die Herzkranzgefäße präpariert werden.
- Interdisziplinäre Seminare: die Anatomie hat sehr gute Erfahrungen mit integrierten Seminaren mit Beteiligung von Dermatologie, Unfallchirurgie, Orthopädie, Viszeralchirurgie, Radiologie, Anästhesie, Gastroenterologie, Kardiologie, Urologie, Gynäkologie, HNO und ZMK gemacht. Im Gegensatz zum Regelstudiengang können diese nun (ähnlich wie Praktika im RSM) auch an Präparaten und auch in höheren Semestern stattfinden.
- Je nach Lernspiralen-Konzept der klinischen Kolleginnen und Kollegen kann eine enge Anbindung an die gegenseitige Untersuchung⁹ oder der Untersuchungskurs am Patienten erfolgen.
- Interdisziplinäre Präparation: ist bisher leider nicht als Lehrformat vorgesehen, würde sich aber insbesondere für das 7. Semester anbieten (z.B. gemeinsame Gelenkpräparation mit den Orthopäden).

Prüfungen

Mündliche Testate als summative Prüfungen sind nicht mehr vorgesehen. Ob in Vorbereitung auf die in der Prüfungsordnung des Modellstudiengangs geplanten mündlichen Semesterabschlussprüfungen formative Prüfungen am Präparat angeboten werden, kann von den Erfordernissen der Studierenden abhängig gemacht werden.

Ein innovatives, im Reformstudiengang entwickeltes und bei den Studierenden beliebtes (!) Prüfungsformat ist der "**3D-MC**", ein Parcourstest, der die Objektivität einer schriftlichen Prüfung mit den formativen Vorteilen einer Prüfung an Präparat oder Modell verbindet (Schubert et al., 2009). Dies Format ist, wenn auch sicher mit großem Aufwand, auch für 300 Studierende organisierbar und kann nach §5(3) der neuen Prüfungsordnung im Modellstudiengang eingesetzt werden.

⁹ der häufig für diese gegenseitige Untersuchung verwendete Begriff "Anatomie am Lebenden" sollte vielleicht durch "Propädeutik der klinischen Untersuchung" ersetzt werden, da er fälschlich impliziert, die eigentliche Anatomie sei immer eine "Anatomie am Toten"

Bisher vorgeschlagene Alternativen

In der KEMM wurde bekanntlich von Prof. Peters ein alternatives Konzept des anatomischen Unterrichts im Modellstudiengang vorgeschlagen, das die freiwillige komplette Präparation einer Leiche in einem vierwöchigen **Wahlpflichtmodul** im 6., 7., 8. oder 9. Semester vorsieht und anatomischen Unterricht im 1. Abschnitt in den "Organmodulen" primär durch Anatomie am Lebenden und den Einsatz klinischer Bildgebung vorsieht. In diesem Konzept wäre außerdem im 1. Abschnitt das Studium an vorgefertigten Präparaten und/oder "exemplarische Präparation" ausgewählter Regionen möglich.

Wir halten dieses Modell aus folgenden Gründen für weniger geeignet, Anatomie als eine essenzielle Basis ärztlichen Handelns adäquat zu vermitteln:

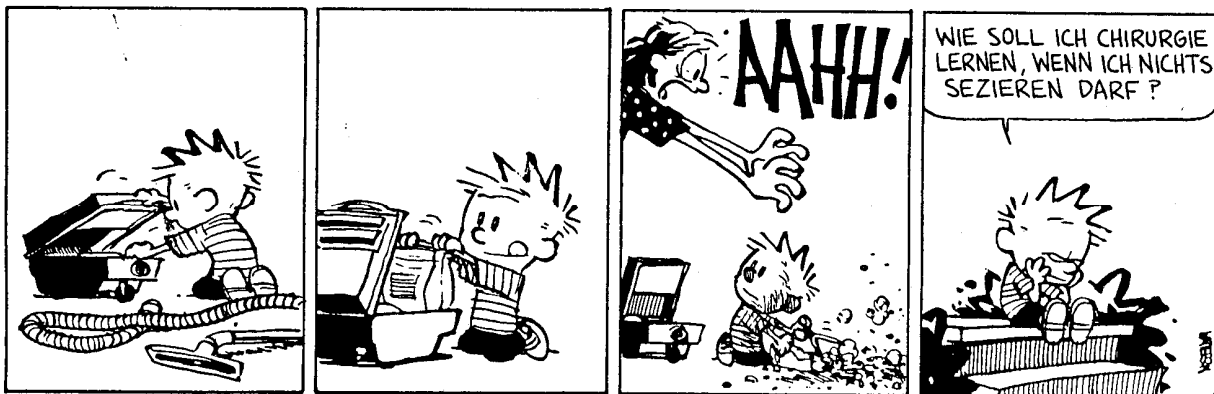
- Da laut Umfrage bei diesem Modell über 80% der Studierenden an der Präparation teilnehmen würden, also sowieso fast alle Studierenden präparieren würden, wäre es besser, diese Präparation als integrierten Studienanteil mit strukturierter thematischer Angliederung in den entsprechenden Modulen stattfinden zu lassen.
- Da die vierwöchigen Wahlpflichtmodule einen geringeren curricularen Anteil¹⁰ haben, wäre die komplette Präparation dort nur um den Preis unterzubringen, (fast) keine anderen Lehrveranstaltungen außerhalb des reinen Präparierkurses anzubieten, also auch keine klinische Anbindung zu ermöglichen. Es würde nur "um der Präparation willen" (und vielleicht zur Herstellung von Präparaten für die früheren Semester) präpariert.
- Ein Studium an vorgefertigten Präparaten in den "Organmodulen", wie es vergleichbar im RSM für 63 Studierende stattfindet, wäre im Modellstudiengang mit 600 Studierenden pro Jahr kaum organisierbar, jedenfalls sicher nicht auf dem jetzigen RSM-Niveau (wo die von den Regelstudenten erstellten Präparate zum Einsatz kommen!).
- Klinische Bildgebung und die Verknüpfung mit gegenseitiger Untersuchung ("Anatomie am Lebenden") gehört zu jedem vernünftigen Anatomie-Unterricht, kann aber Präparate nicht ersetzen (siehe S. 1).

Ein weiterer Alternativvorschlag bestand darin, Teile der Präparation von **Präparatoren oder studentischen Hilfskräften** machen zu lassen, um entweder alle Präparate für Demonstrationen zu erstellen oder insbesondere die Subkutispräparation zu übernehmen. Die Nachteile der überwiegenden Verwendung von Demonstrationspräparaten anstelle einer studentischen Präparation (insbesondere Passivität der Studierenden, fehlendes "exploratives Erlebnis" und fehlender Bezug zur "eigenen Leiche") sind oben (S. 2) diskutiert worden. Außerdem sprechen u. E. auch finanzielle und organisatorische Überlegungen gegen dieses Modell:

- Das, was sonst 300 hochmotivierte Studierende an 20 Leichen machen, bedürfte einer nicht unerheblichen Anzahl von Präparatoren oder Hilfskräften mit entsprechenden Kosten. Da die Studierenden nicht selbst bei der Präparation dabei sind, müssen Demonstrationspräparate in verschiedenen Stadien der Präparation für alle Körperregionen erstellt und vorgehalten werden – ein riesiger logistischer Aufwand.

¹⁰ 0,135 statt 0,226; das entspricht 68 h reinem Präparieren oder z.B. 48 h Präp., 8 h Vorlesg, 8 h Seminar

- Was den "Ersatz" der Subkutipräparation angeht, so halten wir diese Phase nicht unbedingt für einen ersetzbaren Teil der studentischen Präparation (s. oben, S. 5). Außerdem halten wir es für wichtig, dass die Studierenden am Anfang einer intakten (und nicht einer bereits anpräparierten) Leiche gegenüberstehen – nicht zuletzt, weil die Überwindung, die der "erste Schnitt" kostet, lehrreich ist. Daher müssten Hilfskräfte/Präparatoren innerhalb von 2-3 Wochen die Subkutis von 20 Leichen präparieren – was vermutlich außerdem ein wenig begehrter Hilfskraftjob wäre.



Literatur

- Drake RL, McBride JM, Lachman N, Pawlina W. 2009. Medical education in the anatomical sciences: the winds of change continue to blow. *Anat Sci Educ* 2:253-259.
- Granger NA. 2004. Dissection laboratory is vital to medical gross anatomy education. *Anatomical Record* 281B:6-8.
- Kohler N, van den Bussche H. 2004. Je schwieriger, desto beliebter. Nutzen, didaktische Qualität und Schwierigkeitsgrad des vorklinischen Lehrangebots aus der Sicht von Hamburger Medizinstudenten. *Ann Anat* 186:283-288.
- Pabst R, Rothkötter HJ. 1997. Retrospective Evaluation of Undergraduate Medical Education by Doctors at the End of their Residency Time in Hospitals: Consequences for the Anatomical Curriculum. *Anatomical Record* 249:431-434.
- Rizzolo LJ, Stewart WB. 2006. Should we continue teaching anatomy by dissection when ...? *Anat Rec B New Anat* 289:215-218.
- Schubert S, Schnabel K, Winkelmann A. 2009. Assessment of spatial anatomical knowledge with a "three dimensional multiple choice test" (3D-MC). *Medical Teacher* 31:e13-e17.
- Snelling J, Sahai A, Ellis H. 2003. Attitudes of medical and dental students to dissection. *Clin Anat* 16:165-172.
- Winkelmann A. 2007. Anatomical dissection as a teaching method in medical school - a review of the evidence. *Medical Education* 41:15-22.
- Winkelmann A, Hendrix S, Kiessling C. 2007. What Do Students Actually Do during a Dissection Course? First Steps towards Understanding a Complex Learning Experience. *Acad Med* 82:989-995.

Anhang 1 – Meta-Lernziele Präparation (Entwurf: A. Winkelmann)

A) Nicht-anatomische Lernziele der anatomischen Präparation

Der Student / Die Studentin soll ...

- die rechtlichen Grundlagen der Sektion (Sektionsgesetz: Klinische / Anatomische Sektion; Zustimmung des Verstorbenen) in Grundzügen beschreiben können
- die rechtlichen Vorschriften zum Umgang mit menschlichen Leichen in Deutschland (Bestattungsgesetz, Strafgesetzbuch u.a.) in Grundzügen erläutern können
- die grundlegenden Abläufe einer anatomischen Körperspende (letztwillige Verfügung, Unentgeltlichkeit, amtsärztliche Leichenschau, Konservierung, Einäscherung, Bestattung) erläutern können
- mögliche Folgen der Nicht-Beachtung der ärztlichen Schweigepflicht im Zusammenhang mit der anatomischen Präparation (z.B. U-Bahn-Gespräche neben möglichen Angehörigen von Körperspendern) abschätzen können
- die Entstehung von Leichenflecken erläutern und andere sichere Todeszeichen nennen können
- die weiteren Rahmenbedingungen und ethischen Fragestellungen im Zusammenhang mit der medizinischen Verwendung menschlicher Leichenteile, entnommener Organe, Gewebe oder Zellen (Forschung, Fortbildung, Biotechnologie, möglicher "Organhandel") diskutieren können
- die privilegierte Situation der anatomischen Sektion einer menschlichen Leiche durch Medizinstudierende reflektieren können
- die Frage der Definition ärztlicher Identität und ihrer Entwicklung (anhand von z.B. Fachsprache, Leichensektion) reflektieren können
- wahrzunehmen lernen, dass die "sterblichen Überreste" eines Menschen nach dem Tod noch Teil einer Biographie und damit auch eines sozialen Netzwerks bleiben
- soziale Verantwortung gegenüber den Angehörigen der Verstorbenen übernehmen können (z.B. durch Organisation einer Gedenkfeier)
- anhand der besonderen Situation des Umgangs mit einem toten Körper die soziokulturell definierte "erlaubte körperliche Nähe" im zwischenmenschlichen Umgang und ihre Abhängigkeit von der jeweiligen Körperregion reflektieren können
- in diesem Zusammenhang das ärztliche Privileg der Überschreitung körperlicher Distanz in definierten Situationen (Untersuchung, chirurgischer Eingriff) reflektieren können
- den möglichen Einfluss der Leichensektion auf den Umgang mit lebenden Menschen reflektieren und das Konzept des "detached concern" erläutern können
- in der Lage sein, Empfindungen im Umgang mit der Präparation am toten menschlichen Körper wahrzunehmen, zu reflektieren und mitzuteilen¹¹
- Vor- und Nachteile verschiedener Strategien zum Umgang mit schwierigen Situationen (hier z.B.: Held spielen, Witze machen, mit Kommilitonen diskutieren) abwägen können
- Teamarbeit in schwierigen Situationen einüben und reflektieren können
- das verzwickte Verhältnis von physischer und lebendiger Realität reflektieren können
- Pinzette, Skalpell und Schere korrekt handhaben können
- selbstkritisch einschätzen können, wie groß seine/ihre manuelle Geschicklichkeit ist

B) Anatomische "Meta-Lernziele"

Der Student / Die Studentin soll ...

- die Einzigartigkeit und daher rührende Schutzbedürftigkeit der anatomischen Strukturen eines Individuums erfahren und die Reversibilität bzw. Irreversibilität der Schädigung bestimmter Strukturen diskutieren können
- die Häufigkeit und Bedeutung anatomischer Variabilität erläutern und sie von der Fehlbildung abgrenzen können
- die grundsätzlichen Unterschiede zwischen der Darstellung im anatomischen Atlas und im anatomischen Präparat erläutern können
- verschiedene Gewebearten und verschiedene Leitungsbahnen anhand ihres Aspekts und ihrer Konsistenz unterscheiden und identifizieren können
- die Schwierigkeiten des Zugangs zu "tiefen" Körperregionen erfahren und den chirurgischen Zugang zu exemplarischen Körperregionen diskutieren können
- einschätzen können, wie stark der Erfolg eines Eingriffs in den menschlichen Körper von anatomischem Vorwissen abhängt

¹¹ Emotionales Lernziel (1) im Block Bewegung des RSM

Anhang 2 – Lernziele am Beispiel des gastrointestinalen Systems (Entwurf: Irene Brunk)

Die folgenden Lernziele stellen einen Vorschlag zur Verteilung anatomischer und zugehöriger klinischer Lernziele auf die beiden Module mit Hauptthema Verdauungstrakt dar. Sie beruhen auf einer Befragung von Viszeralchirurgen, Radiologinnen und Studierenden im PJ im Rahmen einer MME-Projektarbeit.

Anatomische Lernziele für das Modul Ernährung, Verdauung, Stoffwechsel (1. Abschnitt)

Verdauungsorgane insgesamt

Die Studierenden sollen...

- ...die Projektion der einzelnen Bauchorgane und des Ösophagus auf die Rumpfwand zeigen können. Dabei sollen die Bauchorgane mindestens korrekt den vier Quadranten (rechter oberer und unterer, linker oberer und unterer) oder der Periumbilikalregion zugeordnet werden können.
- ... den Begriff der Head'schen Zone definieren und die Lokalisation der Head'schen Zonen der Bauchorgane und des Ösophagus auf der Rumpfwand zeigen können.
- ...die Peritonealverhältnisse der Bauchhöhle und der einzelnen Bauchorgane erklären können und dabei auf deren Entstehung in der Embryonalphase eingehen.
- ...die arterielle Versorgung der Bauchorgane folgendermaßen beschreiben und an Präparaten sowie an der Leiche zeigen können:
Arterien des Truncus coeliacus (A. lienalis, A. gastrica sinistra und A. hepatica communis), A. mesenterica superior und A. mesenterica mit zugehörigen Versorgungsgebieten
- ...den venösen Abfluss der Bauchorgane folgendermaßen beschreiben und an Präparaten sowie an der Leiche zeigen können:
Drainagegebiete der V. mesenterica superior, Vena lienalis mit V. mesenterica inferior und Bildung der V. portae
- ...den prinzipiellen Lymphabfluss der Bauchorgane beschreiben können und dabei auf folgende Strukturen eingehen: Nll. coeliaci, Nll. mesenterici superiores, Nll. mesenterici inferiores, Truncus intestinalis, Cisterna chyli
- ...die vegetative Innervation der Bauchorgane beschreiben und die Funktionen der sympathischen und parasympathischen Innervation an den verschiedenen Organen darlegen können.
- ...den Aufbau und die Funktion des enterischen Nervensystems erklären können.
- ...die Grundzüge der Embryonalentwicklung der Bauchorgane erläutern können. Dabei sollen sie mindestens auf folgende Unterpunkte eingehen können: Abstammung des Darmrohrs aus dem Entoderm, physiologischer Nabelbruch, Darmdrehung
- ...die topographische Anatomie der Bauchorgane anhand eines CTs und eines MRTs, sowie an der Leiche erläutern können.
- ...eine Abdomenleeraufnahme (Normalbefund) analysieren und beschreiben können. Dabei sollen sie mindestens folgende Strukturen zeigen können: Zwerchfellkuppeln, Magenblase, Leber, Niere, M. psoas, Wirbelsäule
- ...folgende Strukturen auf einem CT des Abdomens (mit Kontrastmittel) zeigen können:
Mindestanforderung: Magen, Leber, Gallenblase, Milz, Wirbelsäule Aorta
Durchschnittliches Leistungsniveau: zusätzlich Dünndarm, Colon, Pankreas, Vena cava inferior, Aa. renales
Überdurchschnittliches Leistungsniveau: zusätzlich Nebennieren, Zwerchfell-schenkel, A. lienalis
- ...während des Präparierkurses und der Selbststudienzeit möglichst viele unterschiedliche Leichen und Präparate angesehen haben und so eine Vorstellung von der interindividuellen Variabilität anatomischer Strukturen bekommen haben.

Leber und Gallenwege

Die Studierenden sollen...

- ...die makroskopische Anatomie der Leber, der Gallenblase und der Gallenwege anhand eines Modells, Präparats oder an der Leiche beschreiben können.
- ...die Leber und die Gallenblase auf einem CT und in Transversalschnitten durch das Abdomen zeigen können.

- ...den Blutfluss durch die Leber in Zusammenhang mit ihrer Funktion erläutern können.
- ...die grundlegenden Funktionen der Leber erklären und dabei mindestens auf folgende Teilfunktionen eingehen können: Gallesekretion, Bildung von Plasmaproteinen und Gerinnungsfaktoren, Biotransformation, Intermediärstoffwechsel.
- ...den Feinbau der Leber zeichnen und im Zusammenhang mit ihren Funktionen erläutern können.

Milz

Die Studierenden sollen...

- ...die Lagebeziehungen und die Peritonealverhältnisse der Milz anhand eines Modells, Präparats oder an der Leiche beschreiben können.

Pankreas

Die Studierenden sollen...

- ...die makroskopische Anatomie des Pankreas anhand eines Modells, Präparats oder an der Leiche beschreiben können.
- ...das Pankreas auf einem CT und in Transversalschnitten durch das Abdomen zeigen können.
- ...die exokrinen und endokrinen Funktionen des Pankreas erklären und dabei mindestens auf folgende Sekretionsprodukte eingehen können:
Endokrin: Insulin, Glukagon
Exokrin: Lipase, Amylase, Trypsinogen
- ...den Feinbau des Pankreas zeichnen und im Zusammenhang mit seinen Funktionen erläutern können.

Magen

Die Studierenden sollen...

- ...die makroskopische Anatomie des Magens anhand eines Präparats, an der Leiche oder einer Kontrastmitteldarstellung beschreiben können.
- ...den Magen auf einem CT und in Transversalschnitten durch das Abdomen zeigen können.
- ...die grundlegenden Funktionen des Magens erklären können und dabei mindestens auf folgende Teilfunktionen eingehen können: Reservoir- und mechanische Funktion, Chemo-Reflex des M. sphincter pylori, Andauung des Speisebreis durch Pepsin/HCl Sekretion, bakterizide Wirkung der Salzsäure, Sekretion des Intrinsic factor, Gastrinsekretion.
- ...den Feinbau folgender Magenabschnitte zeichnen und im Zusammenhang mit ihren Funktionen erläutern können: Pars cardiaca, Corpus, Pars pylorica
- ... die morphologischen Veränderungen beschreiben und mindestens ein Leitsymptom eines Ulcus ventriculi nennen können

Duodenum

Die Studierenden sollen...

- ...die makroskopische Anatomie des Duodenums anhand eines Präparats oder an der Leiche beschreiben können.
- ...das Duodenum auf einem CT und in Transversalschnitten durch das Abdomen zeigen können.
- ...die Funktionen des Duodenums erklären und dabei auf folgende Teilfunktionen eingehen können: Resorptionsfunktion; Neutralisation des Speisebreis durch Sekrete von Leber, Duodenum und Pankreas; Wirkungsort eiweiß-, kohlehydrat- und fettspaltender Enzyme und Gallensäuren.
- ...den Feinbau des Duodenums zeichnen und im Zusammenhang mit seiner Funktion erläutern können.

Jejunum und Ileum

Die Studierenden sollen...

- ...die makroskopische Anatomie von Jejunum und Ileum anhand eines Präparats oder an der Leiche beschreiben können.
- ...das Dünndarmschlingen auf einem CT und in Transversalschnitten durch das Abdomen zeigen können.
- ...die folgenden Teilfunktionen von Jejunum und Ileum erklären können: Dünndarmmotorik; Resorptions- und Verdauungsfunktion; Resorption von Vitamin B12 und Gallensäuren im terminalen Ileum, Hormonproduktion
- ...den Feinbau von Jejunum und Ileum zeichnen und im Zusammenhang mit ihrer Funktion erläutern können.

Appendix vermiformis

Die Studierenden sollen...

- ...die Lagevariationen der Appendix (antekolisch, retrozökal, Appendix-hochstand in der Spätschwangerschaft) und die davon abhängigen Projektionen auf die Rumpfwand beschreiben können.

- ...die topographischen Beziehungen der Appendix vermiformis anhand von Atlantenabbildungen oder an der Leiche erläutern können.
- ...den Feinbau der Appendix vermiformis zeichnen und im Zusammenhang mit ihrer Funktion erläutern können.

Caecum und Colon

Die Studierenden sollen...

- ...die makroskopische Anatomie von Caecum und Colon anhand eines Modells, Präparats oder an der Leiche beschreiben können.
- ...die topographischen Beziehungen von Colon und Caecum anhand von Atlantenabbildungen, anhand eines CTs oder an der Leiche erläutern können.
- ...Kolonanschnitte auf einem CT und in Transversalschnitten durch das Abdomen zeigen können.
- ...die Funktionen des Colons erklären und dabei folgende Teilfunktionen nennen und erläutern können: Wasser und Ionenresorption (Stuhleindickung), Restverdauung, Gärungs- und Fäulnisfunktion; Beförderung des Darminhalts bis zum Rektum
- ...die Speisebreiweildauer in den verschiedenen Abschnitten des Magen-Darm-Trakts benennen und die physiologische Stuhlzusammensetzung beschreiben können.
- ...den Feinbau des Colons zeichnen und im Zusammenhang mit seinen Funktionen erläutern können.
- ...eine Dysbalance der Bakterienbesiedlung des Dickdarms als Ursache für Diarrhöen unter Antibiotikatherapie nennen können

Rectum und Analkanal

Die Studierenden sollen...

- ...die makroskopische Anatomie des Rektums und Analkanals anhand eines Modells oder Präparats beschreiben können.
- ...die topographischen Beziehungen von Rectum und Analkanal anhand von Atlantenabbildungen, anhand eines CTs oder an der Leiche erläutern können.
- ...das Rektum auf einem CT und in Transversalschnitten durch das Becken zeigen können.
- ...die Funktionen von Rectum und Analkanal, insbesondere die Mechanismen der Kontinenz und Defäkation erklären können.
- ...die verschiedenen Abschnitte des Analkanals (Zona columnalis, intermedia und anocutanea) beschreiben und in Zusammenhang mit seinen Funktionen erläutern können.

Anatomische Lernziele Modul Erkrankungen des Abdomens (2. Abschnitt)

Die Studierenden sollen die im Modul Ernährung, Verdauung und Stoffwechsel (1. Abschnitt) erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten rekapitulieren und anhand der im folgenden aufgeführten Lernziele vertiefen und erweitern.

Sie sollen...

- ...die topographische Anatomie der Bauchorgane und ihre Bedeutung für intraabdominelle Krankheitsbilder anhand klinischer Beispiele (z.B. Cholelithiasis bei Pankreaskopfkarcinom) rekapitulieren.
- ...den Unterschied zwischen viszeralem und übertragenem Schmerz sowie somatischen Schmerzen durch Reizung des Peritoneum parietale bei Erkrankungen der Bauchorgane erklären können.
- ...die mögliche Schmerzlokalisierung und den möglichen Schmerzcharakter bei einer Appendizitis und einer Pankreatitis beschreiben können und dabei die oben genannten Schmerzformen berücksichtigen.
- ...die Entstehung und mögliche Folgen folgender Fehlbildungen erklären können: Meckel-Divertikel/Dottergangsfistel, Omphalozele, Gallengangs-atresien, Darmatresien, Pankreas anulare
- ...den Lymphabfluss und die regionären Lymphknoten der Bauchorgane beschreiben können und am Beispiel des Rektumkarzinoms die Bedeutung für die lymphogene Metastasierung maligner Neoplasien erläutern können.

Ösophagus

Leber und Gallenwege

Die Studierenden sollen...

- ...den Begriff des Lebersegments und seine Bedeutung für Leberteilresektionen erläutern können.
- ...die verschiedenen Abschnitte Gallenwege auf einer Kontrastmittel-Darstellung benennen können.
- ...eine extrahepatische Gallengangsatresie als schwerwiegende Fehlbildung nennen und deren Auswirkung erklären können.
- ...den Begriff der Cholelithiasis erklären können und anhand der topographischen Anatomie der Gallenblase und Gallenwege mögliche Komplikationen eines Gallensteinleidens ableiten können.

- ...die Gefäßversorgung (A. hepatica propria und V. portae) und den venösen Abfluss der Leber erläutern und an Präparaten zeigen können.
- ...grundsätzliche Veränderungen im Feinbau der Leber bei einer Leberzirrhose erklären können.
- ...die verschiedenen portocavalen Anastomosen beschreiben und ihre Bedeutung bei portaler Hypertension erklären können.
- ...den Lymphabfluss der Leber beschreiben können

Milz

Die Studierenden sollen...

- ... die Gefäßversorgung, sowie den Blutfluss durch die Milz in Zusammenhang mit ihrer Funktion erläutern können.
- ... anhand der Milzfunktion die erhöhte Gefahr der Keimeinschwemmung in die Blutbahn als Folge einer Splenektomie erläutern können.
- ...den Zusammenhang zwischen dem venösen Abfluss der Milz und einem Hypersplenismus bei portaler Hypertension erläutern können.

Pankreas

Die Studierenden sollen...

- ...die Bedeutung der topographischen Beziehungen des Pankreas bei einem Pankreaskopfkarcinom ableiten können.
- ...anhand der makroskopischen Anatomie der Gallenwege erläutern können, warum eine Pankreatitis Folge einer Cholelithiasis sein kann.
- ... die Entstehung und die Auswirkungen eines Pancreas anulare beschreiben können.
- ...die arterielle Gefäßversorgung und den venösen Abfluss des Pankreas erläutern können.
- ...den Lymphabfluss des Pankreas beschreiben können und den Zusammenhang mit der schlechten Prognose eines Pankreaskarzinoms erläutern können.

Magen

Die Studierenden sollen...

- ...die physiologische Lage des Magens (der Kardia) im Bauchraum und die Veränderungen bei Hiatushernien (axial und paraaxial) erläutern können.
- ...die arterielle Gefäßversorgung und den venösen Abfluss des Magens erläutern können.
- ...den Lymphabfluss des Magens beschreiben können und lymphogene Metastasierungswege eines Magenkarzinoms erläutern können.
- ... anhand des venösen Abflusses des Magens die Entstehung einer Stauungsgastritis bei portaler Hypertension erläutern können.

Duodenum

Die Studierenden sollen...

- ...die arterielle Gefäßversorgung und den venösen Abfluss des Duodenums erläutern können.
- ...den Lymphabfluss des Duodenums beschreiben können.
- ... die morphologischen Veränderungen beschreiben und mindestens ein Leitsymptom eines Ulcus duodeni nennen können.

Jejunum und Ileum

Die Studierenden sollen...

- ...die arterielle Gefäßversorgung und den venösen Abfluss von Jejunum und Ileum erläutern können.
- ...die Ursache (arterielle Stenose) und das Leitsymptom einer Angina intestinalis (postprandialer Bauchschmerz) beschreiben können.
- ...den Lymphabfluss von Jejunum und Ileum beschreiben können.
- ... den Morbus Crohn als chronisch entzündliche Darmerkrankung und das terminale Ileum als häufigen Erstmanifestationsort dieser Erkrankung beschreiben können

Appendix vermiformis

Die Studierenden sollen...

- ...die arterielle Gefäßversorgung und den venösen Abfluss der Appendix vermiformis erläutern können.
- ... die Appendizitis als Entzündung der Appendix vermiformis definieren und die Perforation mit konsekutiver Peritonitis als Komplikationsmöglichkeit nennen können.
- ...mindestens drei der folgenden klinischen Zeichen einer Appendizitis aufzählen können:
 - Wandern des Bauchschmerzes von periumbilikal nach in den rechten

- unteren Quadranten,
- lokale Abwehrspannung
- Druckschmerz an typischen Druckpunkten (McBurney, Lanz)
- kontralateraler Loslassschmerz,
- Psoas-Zeichen
- Rovsing-Zeichen.

Caecum und Colon

Die Studierenden sollen...

- ...die verschiedenen Colonabschnitte auf einer Kontrastmitteldarstellung benennen können.
- ...die arterielle Gefäßversorgung und den venösen Abfluss des Colons erläutern können.
- ...den Lymphabfluss des Colons beschreiben können. und die Lokalisation lymphogener Metastasen bei Karzinomen in unterschiedlichen Colonabschnitten beschreiben können.
- ...mindestens ein Leitsymptom und einen Risikofaktor für ein kolorektales Karzinom beschreiben können, sowie die Leber als erste Station hämatogener Metastasen benennen können.
- ...den Begriff der Divertikulose des Colon sigmoideum als multiple Ausstülpungen der Kolonschleimhaut definieren, sowie die Divertikulitis als Folgeerkrankung benennen und ein Leitsymptom (linksseitiger Unterbauchschmerz) aufzählen können.

Rectum und Analkanal

- ...die Analatresie als Fehlbildung des Analkanals nennen können.
- ...die arterielle Gefäßversorgung und den venösen Abfluss des Colons erläutern können.
- ...den Lymphabfluss von Rectum und Analkanal beschreiben können.
- ...die Kontinenzhaltung als kritisches Element bei der Operation eines distalen Rektumkarzinoms benennen können und das Ausmaß der psychosozialen Auswirkungen einer Stuhlinkontinenz verstehen können.
- ...die Entstehung folgender häufiger Erkrankungen beschreiben und mindestens ein Leitsymptom aufzählen können:
 - Hämorrhoiden
 - Analfissur