

## FÄHIGKEITSAUSWEIS SONOGRAPHIE:

# SYLLABUS MODUL ABDOMEN

## Einleitung

Dieser Syllabus ist an alle im Kurswesen tätigen Kollegen gerichtet und soll als Hilfsmittel und Inspiration dienen. Wie bereits in der Beschreibung des Abdomenmoduls für den Fähigkeitsausweis angekündigt, besteht die Ausbildung aus einem 3-teiligen Kurs (Grund-, Aufbau-, und Abschlusskurs) sowie aus 200 kontrollierten und 300 selbständigen Untersuchungen. Dabei sollte eine Anzahl von 400 Untersuchungen des gesamten Abdomens erreicht werden.

Im Herbst 2007 hat die SGUM beschlossen, das 3-teilige Kurswesen neu zu organisieren. In Übereinstimmung mit der ÖGUM und der DEGUM werden der Grundkurs und der Aufbaukurs zusammen das Grundgerüst der Abdominalsonographie beinhalten. Der Abschlusskurs kann je nach Interesse und Spezialisierung leicht variieren. Weiter unten ist ein auf die Bedürfnisse von Allgemeinmedizinern und Internisten ausgerichteter Kurs aufgeführt. Zusätzlich wird gerade zusammen mit interessierten Nephrologen ein Abschlusskurs vorbereitet, der deren spezifische Bedürfnisse berücksichtigt. **Jeder unserer Kursleiter kann die vorgeschlagenen Inhalte nach eigenem Ermessen vertiefen oder kürzen.**

Dieser Syllabus soll weder den Lernzielkatalog von J. Prim noch ein Lehrbuch ersetzen. Hiermit sollen keine festen Vorgaben gebildet werden. Es handelt sich ausschliesslich um ein kurzgefasstes, gemeinsames Grundgerüst, welches den Tutoren und Kursleitern als Hilfe und zur Inspiration dienen soll.

Zuerst werden die groben **Lehrinhalte/Lernziele** der einzelnen Kurse vorgestellt, also das, was der Absolvent lernen soll. Danach werden die **theoretischen Lehrinhalte** („theoretische Kenntnisse“) aufgeführt. Am Ende folgt das konkrete Beispiel eines detaillierten (und bereits früher durchgeführten) **Kursprogramms**. Als Anhang werden **praktische Übungen** aus unserem Grundkurs vorgestellt.

Wie eingangs erwähnt soll diese Vorlage nicht als starres Schema aufgefasst, sondern als Arbeitsmittel und **Hilfe** für alle Kollegen, die SGUM-Kurse durchführen, verwendet werden. Der Syllabus bildet eine gemeinsame Plattform, die stets weiterentwickelt werden kann und auch soll, damit auf zukünftige Kursbedürfnissen eingegangen werden kann.

Bei der Evaluation eines Kandidaten des Moduls „Abdomen“ soll der Schwerpunkt auf der Beherrschung der B-Mode-Untersuchungstechnik liegen. Darüber hinaus sollte der Kandidat die Grundlagen für die Anwendung der Dopplertechnik in der Adomensonographie beherrschen (inkl. Twinkling und Jet-Phänomen).

# Lehrinhalte/ Lernziele:

## Grundkurs Abdomen:

- Der Absolvent soll die physikalischen Prinzipien der Ultraschalluntersuchung inkl. Dopplertechniken verstehen.
- Er soll die Sonoanatomie der Abdominalorgane und der Schilddrüse beherrschen.
- Er soll praktische Erfahrungen bei der Bedienung des Ultraschallgeräts sammeln und sollte wissen, welche Funktionen des Geräts wann und wie zu verwenden sind.
- Er soll die Grundlagen der Untersuchungstechnik begreifen und unter Aufsicht eines Tutors den Patienten systematisch untersuchen können.

## Aufbaukurs Abdomen:

- Der Absolvent soll die häufigsten und für die Praxis relevanten Erkrankungen der Leber, der Gallenblase und der Gallenwege, der Milz, des Pankreas, des Retroperitoneums, der Nieren und Nebennieren, der Harnwege sowie der inneren Genitale kennenlernen.
- Er soll die Untersuchungstechnik (inkl. FKDS) bei den wichtigsten Abdominalerkrankungen praktisch anwenden können.
- Er soll unter Aufsicht eines Tutors sowie selbständig weitere praktische Erfahrungen sammeln.

## Abschlusskurs Abdomen Allgemeinmedizin/Innere Medizin:

- Der Absolvent soll die häufigsten und für die Praxis relevanten Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes, der Bauchdecken, der Lunge und Pleura, der tiefen Beinvenen, des Skrotums, der Schilddrüse, der oberflächlichen Lymphknoten sowie weiterer Weichteile (Hämatome, Muskerisse etc.) kennenlernen.
- Er soll die Untersuchungstechnik (inkl. FKDS) bei den wichtigsten Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes, der Bauchdecken, der Pleura und Lunge, der tiefen Beinvenen, des Skrotums, der Schilddrüse, der Lymphknoten sowie weiterer Weichteilveränderungen praktisch anwenden können.
- Er soll selbständig weitere praktische Erfahrungen sammeln.

## Abschlusskurs Abdomen Nephrologie:

- Der Absolvent soll seine Kenntnisse der Erkrankungen der Nieren und Nebennieren, der ableitenden Harnwege, inkl. Beurteilung der Nierenarterien, der Transplantatniere sowie der Hämodialysesesshunts vertiefen.
- Er soll die Untersuchungstechnik (inkl. Nierenbiopsietechnik, FKDS und Spektralkurven) bei den wichtigsten Erkrankungen der Nieren, Nebennieren, ableitenden Harnwegen, Transplantaten und A/V Fistel praktisch anwenden können.
- Er soll selbständig weitere praktische Erfahrungen sammeln.



Schweizerische Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin  
Società Svizzera di Ultrasonologia in Medicina  
Société Suisse d'Ultrasons en Médecine

## GRUNKURS

### Rahmen:

Gesamtzahl der Stunden: 21, davon mehr als 50% praktischer Unterricht. Höchste Anzahl der Teilnehmer / Gerät: 4. Die Teilnehmer untersuchen sich gegenseitig. Optimal ist, wenn bei jedem Gerät ein Tutor ist. In der Praxis gibt es oft mehr Tutoren als Geräte und 2-3 Teilnehmer / Gerät, wodurch die aktive Zeit der Teilnehmer erhöht wird. Nach langjährigen Erfahrungen hat man sich auf etwa 6 Stunden Theorie und 15 Stunden praktische Übungen geeinigt. Die Teilnehmer erzielen durch den hohen Anteil an Praxis grosse Fortschritte in der Untersuchungstechnik.

### Lerninhalte:

#### Technische Grundlagen 1:

- Schallfrequenzen in der Natur, Gesetze der Wellenmechanik und Optik (Reflexion, Streuung, Biegung, Brechung, Absorption, Dämpfung)
- Entstehung von Ultraschallwellen (Quarzkristalle, spezielle Keramik)
- Piezoelektrischer Effekt
- Beziehung zwischen Frequenz und Wellenlänge
- Axiale und laterale Auflösung sowie Einfluss der Wellenlänge
- Arten von Ultraschalltechnik: A-Mode, B-Mode, M-Mode
- Impulsmodus und Berechnung der Tiefe
- Diverse Sonden und deren Anwendung: Linear, Konvex, Sektor.
- Dämpfung und Eindringtiefe, Einfluss der Wellenlänge
- Dämpfungsausgleich: Tiefenkompensation, Time Gain Curve
- Artefakte: dorsale Schatten, dorsale Echoverstärkung, Tangentialschatten, Wiederholungsechos, Bogenartefakt, Zeitraumfehler, Spiegelung, Blooming, Twinkling

#### Technische Grundlagen 2:

##### Doppler-Effekt

- Erklärung der mathematischen Formel
- Bedeutung des Beschallungswinkels
- Prinzip von CW-Doppler
- Frequenz-Zeit-Spektrum (Spektralanalyse)
- Prinzip des gepulsten PW-Dopplers
  - Messprobe (Sample Volume), Tor (Gate)

- Pulsrepetitionsfrequenz (PRF)
- Nyquist-Theorem (Beziehung zwischen PRF und maximal registrierbarer Frequenzverschiebung)
- Prinzip des Aliasings
- Prinzip der FKDS
- Prinzip der PWDS

### **Untersuchungstechnik:**

- Indikation der Sonographie
- Sonographie als Test
  - Vortestwahrscheinlichkeit
  - Sensitivität und Spezifität
  - Bayes` Theorem
- Sonographie als klinische Untersuchung
  - Aktenstudium
  - Ergänzung der Anamnese
  - Sonographische Palpation
  - Systematischer Sonostatus Abdomen
  - Patienteninformation
- Patientenvorbereitung
  - nüchtern, Getränke ohne Kohlensäure, keine Milch, kein Kaffee
  - Keine Miktion vor der Untersuchung
- Patientenlagerung
  - Rückenlage
  - Schräg-Seitenlage
  - Bauchlage
  - Ellenbogen-Knie-Stütze
  - Stehend
- Bericht bildlich und schriftlich
- Sonomorphologische Beurteilungskriterien
  - Lage
  - Grösse
  - Form
  - Kontur
    - glatt/ höckerig
  - Echomuster
    - echofrei/ echoarm/ echoreich / komplex
    - homogen/ inhomogen/ vergrößert
  - Architektur

### **Abdominalgefäße und Lymphknoten:**

- Anatomie und Sonoanatomie:
  - Aorta, Tr. Coeliacus und dessen Hauptäste, Nierengefäße, AMS, AMI, Beckengefäße und deren Hauptäste.
  - Beckenvenen, V.cava, Nierenvenen, Vv. hepaticae, Pfortadersystem
  - Lymphsystem

- Normwerte Aorta, Definition des Aneurysmas und Spektralanalyse proximal und distal der Nierenarterien (Vmax, Vmin)
- Normwerte (Breite in cm, Vmax und Vmin) Tr. Coeliacus, AMS, AMI und Einfluss der Nahrungsaufnahme (AMS)
- Normwerte V. cava, Venenpuls
- Normwerte V. portae (TAV, Diameter, Fluss)
- Sonoanatomie Lymphknoten (Länge/Breite >2; Hilus, Rinde)

#### **Gallenblase/Gallenwege:**

- Anatomie und Sonoanatomie
  - Lage der Gallenblase
  - Beziehung Gallenwege/Pfortader/A. hepatica
- Normwerte Gallenblase
- Normwerte Gallenwege

#### **Leber:**

- Anatomie und Sonoanatomie
- Formvarianten
- Gefässversorgung
- Segmentanatomie

#### **Milz/Thorax/Pleura:**

- Anatomie und Sonoanatomie
- Normvarianten
- Gefässversorgung
- Normwerte Milzgrösse
- Untersuchungstechnik Thorax/Pleura (sitzend)
- Berechnung der Ergussmenge, z.B.:  $(ZL + MA) * 70 = \text{Vol. in ml}$

#### **Pankreas:**

- Anatomie und Sonoanatomie
- Normvarianten
- Lagen und Zugang, umgebende Strukturen
- AMS, A. gastroduodenalis und Gallengang
- Beziehung zu V. lienalis
- Transsplenische Darstellung der Cauda pancreatis

#### **Nieren/ Nebennieren:**

- Lage der Nieren und Normvarianten
- Normwerte: Parenchymbreite, Nierenlänge und Nierenvolumen
- Gefässversorgung, Nierensegmente, Nierenpolararterien
- Normwerte Nierengefässe (Durchmesser, Vmax, Vmin, RI)
- Lage der Nebennieren, Untersuchungstechnik

#### **Blase/Ureteren:**

- Anatomie und Sonoanatomie des Nierensinus, Ureteren und Blase
- Stauung im Nierensinus

- Suche der Steine: „Twinkling“
- Harnjet
- Restharmessung, Abhängigkeit vom Ausgangswert
- Volumen der Blase: Länge und Tiefe im Längsschnitt, Breite im Querschnitt
- Möglichkeiten der Perinealsonographie

**Prostata/ Samenblasen und Uterus/Adnexen:**

- Anatomie und Sonoanatomie der Prostata und Samenblasen
- Normwerte für Volumina der Prostata
- Messung im Längsschnitt entlang der Urethra und 90 Grad dazu > Breite im Querschnitt.
- Anatomie und Sonoanatomie des Uterus und der Adnexen
- Messung: Uteruslänge und Volumen der Ovarien

**Schilddrüse/Scrotum/Darm:**

- Anatomie und Sonoanatomie der SD und der umliegenden Halsstrukturen, d.h. Gefäße, Muskeln, Lymphknoten, Speicheldrüsen und Zunge/Mundboden
- Normwerte SD-Volumen
- Messung der Intima-Media-Dicke der A.carotis communis
- Anatomie und Sonoanatomie des Scrotums
- Anatomie und Sonoanatomie des Darmtrakts

**Quiz, Kursevaluation, Testate**

**Beispiel eines Detailprogramms:**

**Grundkurs Ultraschall Abdomen**

**Donnerstag**

|  |               |
|--|---------------|
| 13.00-13.15: Begrüssung, Einführung                    |               |
| 13.15-13.45: Technische Grundlagen:                    | Theorie       |
| 13.45-14.45: Technische Grundlagen: Praktische Übungen | Gruppenarbeit |
| 14.45-15.15: Dopplersonographie:                       | Theorie       |
| 15.15-16.00: Dopplersonographie: Praktische Übungen    | Gruppenarbeit |
| 16.00-16.30: Pause                                     |               |
| 16.30-17.00: Untersuchungstechnik:                     | Theorie       |
| 17.00-18.00: Untersuchungstechnik: Praktische Übungen  | Gruppenarbeit |

## **Freitag**

08.30-09.00: Abdominalgefäße und Lymphknoten: Theorie  
09.00-10.00: Abdominalgefäße und Lymphknoten: Praktische Übungen Gruppenarbeit

10.00-10.30: Pause

10.30-10.45: Gallenblase/Gallenwege: Theorie  
10.45-12.00: Gallenblase/Gallenwege: Praktische Übungen Gruppenarbeit

12.00-13.00: Mittagspause

13.00-13.30: Leber: Theorie  
13.30-14.45: Leber: Praktische Übungen Gruppenarbeit  
14.45-15.00: Milz/Pleura: Theorie  
15.00-15.30: Milz/Pleura: Praktische Übungen Gruppenarbeit

15.30-16.00: Pause

16.00-16.15: Pankreas: Theorie  
16.15-17.30: Pankreas: Praktische Übungen Gruppenarbeit

## **Samstag**

08.00-08.30: Nieren/Nebennieren: Theorie  
08.30-09.45: Nieren/Nebennieren: Praktische Übungen Gruppenarbeit

09.35-10.15: Pause

10.15-10.30: Blase/Ureteren: Theorie  
10.30-11.45: Blase/Ureteren: Praktische Übungen Gruppenarbeit  
11.45-12.00: Prostata/Samenblasen und Uterus/Adnexe: Theorie

12.00-13.00: Mittagspause

13.00-14.00: Prostata/Samenblasen, Uterus/Adnexe: Praktische Übungen Gruppenarbeit  
14.00-14.30: Schilddrüse/Hoden/Darm: Theorie  
14.30-15.30: Schilddrüse/Darm: Praktische Übungen Gruppenarbeit  
15.30-17.00: Systematischer Untersuchungsgang: Praktische Übungen Gruppenarbeit  
17.00-17.30: Quiz, Kursevaluation, Testate



Schweizerische Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin  
Società Svizzera di Ultrasonologia in Medicina  
Société Suisse d'Ultrasons en Médecine

## AUFBAUKURS

### Rahmen:

Gesamtzahl der Stunden: 16, davon mindestens 50% praktischer Unterricht. Höchstens 4 Teilnehmer / Gerät und Tutor. Bei jedem Gerät instruiert ein Tutor oder Kursleiter. Die praktischen Übungen an den Patienten sollten in einstündigen Sequenzen durchgeführt werden. Um eine möglichst hohe Anzahl an Patienten zu sehen, sollten die Gruppen nach jeweils 30 Minuten rotieren. Ein kürzerer Rhythmus bringt unnötige Hektik und das Gefühl, ungenügend Zeit für die Untersuchung zu haben. Der Teilnehmer sollte an der Untersuchung von 2 Patienten/ Stunde und dem dazugehörigen Thema partizipieren. Es sollten jeweils 2 Patienten mit typischer Pathologie untersucht werden. Zur Vermeidung einer unausgewogenen Verteilung empfehlen sich Namensschilder für die Teilnehmer mit r klar erkennbarem Gruppenzuordnung. Bewährt haben sich neben Gruppennummern auch eine Farbkennzeichnung der Schilder. Auch eine klare Bezeichnung für die Standorte der Geräte hat sich bewährt. Dank einer solchen Organisation kann intensiv, konzentriert und übersichtlich gearbeitet werden.

### Lehrinhalte:

#### Sonostatus- Repetition: Vorführung

- Längsschnitt Leber: Geräteanpassung
- Durchfächerung und Sonopalpation der Leber links, Segmente
- Darstellung Aorta, Truncus coeliacus, AMS, A. renalis bds., mit FKDS
- Querschnitt Pankreas, Choledochusdurchtritt im Pankreaskopf
- Pfortader, Gallenwege extrahepatisch.
- Subkostalschnitt Leber, mit Fächertechnik, Lebervenen mit FKDS
- Gallenblase und Gallenwege intrahepatisch
- Flankenschnitt/Interkostalschnitt rechts: Leber/Gallenblase, Niere mit Ausmessung, Pleuraraum
- Flankenschnitt/Interkostalschnitt links mit Niere und Milz, mit Ausmessung, Pankreasschwanz, Pleuraraum
- Infrarenale Aorta mit Gefässabgängen (FKDS), Retroperitonealraum mit Beckengefässen und V. cava
- Unterbauch Längs- und Querschnitt mit Blase und Uterus/Vagina/Urethra resp. Samenblasen, Prostata, Volumenmessungen
- Darmdarstellung gezielt (Coecum/Appendix/Term. Ileum; Sigma/Colon descendens)

#### Gallenblase und Gallenwege:

- Cholezystolithiasis
- Sludge
- Akute Cholezystitis
- Cholesterolose der GB
- GB-Polyp



- GB-Karzinom
- Cholostase intra und extrahepatisch
- Choledocholithiasis
- Caroli-Syndrom und weitere zystoide Gallengangsveränderungen
- Aerobilie
- Cholangiokarzinom (Klatskin-Tumor)

#### **Lebererkrankungen Teil 1: diffuse Erkrankungen:**

- Fettleber, Schweregrade 1-3 inkl. inhomogene(fokale) Steatose bzw. Minderverfettung)
- Akute Veränderungen (Hepatitis, Intoxikation, Stauung)
- Chronische Hepatitis
- Fibrose inklusive hereditäre Formen
- Budd-Chiari Syndrom
- Zirrhoseformen (Alkoholische, PBZ, HBV und HCV, M.Wilson, Primäre Hämochromatose)
- Pfortader- Arterien- und Venenflussmessung bei diversen Erkrankungen

#### **Lebererkrankungen Teil 2: fokale Erkrankungen:**

- Echofreie Veränderungen
  - Leberzysten
  - Echinokokkus cysticus
  - Zystenleber
  - Gefässanomalien
  - Gallengangsanomalien
- Echoarme Veränderungen
  - Hämatome
  - Abszesse
  - Fokale Minderverfettung als DD
  - Metastasen
  - Adenome
  - FNH
  - HCC
- Echoreiche Veränderungen
  - Hämangiome
  - Fokale Verfettung als DD
  - Metastasen
  - Verkalkungen

#### **Pankreas: theoretische Kenntnisse**

- Akute Pankreatitis
- Chronische Pankreatitis
- Zystische Pankreasveränderungen
- Pankreaskarzinom

#### **Aorta, V. cava, Retroperitoneum, Milz:**

- Aorta und weitere Abdominalarterien, Beckenarterien
- Vena Cava und weitere Abdominalvenen (excl. Pfortader)
- Weitere Veränderung im Retroperitoneum

- Retroperitoneale Räume, akute (entzündliche) Veränderungen
- Retroperitoneale Fibrose
- Lymphknotenveränderungen
- Milzveränderungen:
- Splenomegalie
  - Nebenmilz
  - Verletzungen
  - Milzinfarkte
  - Fokale Veränderungen

#### **Nieren, Nebennieren1: Diffuse Parenchymerkrankungen:**

- Erkrankungen mit grosser Niere
- Chronische Erkrankungen
  - Chronische Glomerulonephritis
  - Chronische interstitielle Nephritis
  - Chronische Pyelonephritis
  - Nephrosklerose
- Erkrankungen der Nierengefässe
  - Nierenarterienstenose
  - Nierenvenenthrombose
- Erkrankungen mit kalkdichten Veränderungen

#### **Nieren, Nebennieren2: Fokale Nierenveränderungen:**

- Echofreie Veränderungen
  - Nierenzysten
  - Zystennieren
  - Zystisches Nierenzellkarzinom
- Echoarme Veränderungen
  - Nierenzelladenom/Onkozytom
  - Nierenzellkarzinom
  - Fokale Pyelonephritis/Abszess
- Echoreiche Veränderungen
  - Angiomyolipom
  - Fokale Pyelonephritis
- Veränderungen im Nebennierenbereich
  - Echofreie Veränderungen
    - NN-Zysten und Zystadenome
    - NN-Blutungen
  - Echoarme Veränderungen
    - NN-Adenom/ Inzidentalome
    - Phäochromozytom
    - Metastasen/Lymphom
  - Echoreiche Veränderungen
    - Myelolipom
- Perirenale Veränderungen
  - Hämatome
  - Abszesse

- Lymphominfiltrate
- Liposarkom

### **Ableitenden Harnwege, Blase:**

- Nierensinusveränderungen
  - Echofrei
    - Harnstau
    - Reflux
    - Breite Nierenvenen
    - Ampulläres Nierenbecken
    - Megapolykalikose
    - Parapelvine Zysten
  - Echoarm
    - Nierenbeckentumore
    - Blutungen/Hämatome
  - Echoreich
    - Steine
    - Tbc
    - Kalziummilch
    - Gefäßverkalkungen
- Ureter und Blase- Veränderungen
  - Restharn
  - Jet
  - Steine
  - Divertikel
  - Blasenkarzinom

### **Uterus und Adnexen; Prostata:**

- Myom, Myomatose und Leiomyosarkom
- Breites Endometrium, DD inkl. Endometrium-Ca
- Adnexitis
- Zystische Veränderungen
  - Ovarial-Zyste
  - Polyzystische Ovarien
  - Ovarialkystom
  - Ovarialkarzinom
- EUG
- Prostata
  - Benigne Prostata Hyperplasie (BPH)
  - Prostatazysten
  - Prostatitis
  - Prostata-Karzinom

### **Quiz, Kursevaluation, Testate**

### **Beispiel eines Kursprogramms:**

# Kursprogramm Aubaukurs Abdomen :

## 1.Tag (Freitag):

08.00-08.15 Einleitung  
08.15-08.45 Sonostatus- Repetition: Vorführung  
08.45-09.45 Praktische Untersuchungen  
09.45-10.00 Pause  
10.00-10.30 Gallenblase und Gallenwege  
10.30-11.30 Praktische Untersuchungen  
11.30-12.00 Lebererkrankungen Teil 1: diffuse Erkrankungen  
12.00-13.30 Mittagessen  
13.30-14.30 Praktische Untersuchungen  
14.30-15.00 Lebererkrankungen Teil 2: fokale Erkrankungen  
15.00-16.00 Praktische Untersuchungen  
16.00-16.30 Pause  
16.30-17.00 Pankreas  
17.00-18.00 Praktische Untersuchungen

## 2.Tag (Samstag):

08.00-08.15 „Wake-up“ Quiz (Repetition vom Vortag)  
08.15-08.45 Aorta, V. cava, Retroperitoneum, Milz  
08.45-09.45 Praktische Untersuchungen  
09.45-10.00 Pause  
10.00-10.30 Nieren, Nebennieren Teil 1: diffuse Erkrankungen  
10.30-11.30 Praktische Untersuchungen  
11.30-12.00 Nieren, Nebennieren Teil 2: fokale Erkrankungen  
12.00-13.30 Mittagessen  
13.30-14.30 Praktische Untersuchungen  
14.30-15.00 Ableitende Harnwege, Blase, Prostata  
15.00-16.00 Praktische Untersuchungen  
16.00-16.30 Pause  
16.30-17.00 Uterus, Ovarien  
17.00-18.00 Praktische Untersuchungen  
18.00-18.30 Abschlussquiz, Kursevaluation, Testate

## ABSCHLUSSKURS

### Rahmen:

Gesamtzahl der Stunden: 16, davon mindestens 50% praktischer Unterricht. Höchstens 4 Teilnehmer / Gerät und Tutor. Bei jedem Gerät instruiert ein Tutor oder Kursleiter. Die praktischen Übungen an den Patienten sollten in einstündigen Sequenzen durchgeführt werden. Um eine möglichst hohe Anzahl an Patienten zu sehen, sollten die Gruppen nach jeweils 30 Minuten rotieren. Ein kürzerer Rhythmus bringt unnötige Hektik und das Gefühl, ungenügend Zeit für die Untersuchung zu haben. Der Teilnehmer sollte an der Untersuchung von 2 Patienten/ Stunde und dem dazugehörigen Thema partizipieren. Es sollten jeweils 2 Patienten mit typischer Pathologie untersucht werden. Zur Vermeidung einer unausgewogenen Verteilung empfehlen sich Namensschilder für die Teilnehmer mit klar erkennbarer Gruppenzuordnung. Bewährt haben sich neben Gruppennummern auch eine Farbkennzeichnung der Schilder. Auch eine klare Bezeichnung für die Standorte der Geräte hat sich bewährt. Dank einer solchen Organisation kann intensiv, konzentriert und übersichtlich gearbeitet werden.

### Lerninhalte:

#### Untersuchungstechnik-Repetition: Darm, Hals, Thorax, Bauchwand: Vorführung

- Systematische Darmuntersuchung (Linearsonde)
  - Magen
  - Dünndarm
  - Terminales Ileum
  - Appendix
  - Colon ascendens, transversum, descendens
- Systematische Halsuntersuchung (Linearsonde)
  - Schilddrüse Querschnitte
  - Schilddrüse Längsschnitte
  - Schilddrüse Volumenmessung (Konvexsonde)
  - Schilddrüse mit FKDS
  - Speicheldrüsen: Gl. submandibularis/sublingualis und Gl. parotis
  - Lymphknotensuche: entlang A. carotis bis Kieferwinkel, M. Sternocleidomastoideus und retroauriculär
  - Darstellung der Tonsillen im Kieferwinkel
  - Ausmessung der IMD in der A. carotis communis, Plaquebildung
- Systematische Thoraxuntersuchung (Konvexsonde und Linearsonde)
  - Sitzend von dorsal-seitlich bis ventral bds.
  - Zwerchfell liegend schräg bds.
- Systematische Bauchwanduntersuchung (Linearsonde)
  - Gesamte Bauchwandmuskulatur auf Hernien/ Abnormitäten liegend überprüfen

- Inguinalgegend liegend+stehend klinisch und mit Palpation/ Valsalva/ Husten unter Sonographie-Sicht überprüfen
- Lage der A. epigastrica inferior (Abgrenzung von direkten und indirekten Inguinalhernien) und der Femoralgefäße (medial davon Femoralhernien) suchen

### **Gastrointestinaltrakt:**

- Magenveränderungen
  - Pylorusstenose
  - Retentionsmagen
  - Magenulkus
  - Magenlymphom
  - Magenkarzinom
  - Seltene Tumoren (Leiomyom, Sarkom)
- Dünndarmveränderungen
  - Akute Gastroenteritis
  - Sprue
  - Dünndarmileus
- Veränderungen im rechten Unterbauch
  - Appendizitis
  - Rechtseitige Diverticulitis
  - Ileocoecitis
  - M.Crohn
- Veränderungen im linken Unterbauch
  - Diverticulitis
  - Colitis ulcerosa
  - Dickdarmileus
- Weitere Veränderungen
  - Darmkarzinome
  - Darmlymphom
  - Darmwandblutung
  - Ileopsoassyndrom
  - Peritonitis
  - Peritonealkarzinose

### **Veränderungen der Bauchwand:**

- Hernien
  - Inguinal-Hernien
  - Femoral-Hernien
  - Spiegel'sche Hernien
  - Narben-Hernien
- Weitere Bauchwandveränderungen
  - Narbenveränderungen
  - Hämatome
  - Entzündliche Veränderungen (Abszesse)
  - Tumore (Lipome)
  - Metastasen
  - Umgehungskreislauf bei Leberzirrhose

### **Lymphknotenveränderungen, Skrotum:**

- Lymphknotenveränderungen
  - Reaktiv
  - Lymphom
  - Metastasen
- Skrotumveränderungen
  - Echofreie Veränderungen
    - Hydrozele
    - Serom
    - Spermatozele
    - Hodenzyste
    - Varikozele
  - Echoarme Veränderungen
    - Scrotalhämatom
    - Scrotalödem
    - Hodentorsion
    - Hodenruptur
    - Epidydimitis
    - Orchitis
    - Hodenabszess
    - Hodentumore
      - Seminom
  - Echoreiche und komplexe Veränderungen
    - Hodenverkalkungen
      - Mikrolithiasis
      - Dystrophe Verkalkung
      - Corpus librum
      - Verkalkte Hodenatrophie
    - Epidermoidzyste

### **Schilddrüse und Halsorane:**

- Diffuse Schilddrüsenveränderungen
  - Lobus pyramidalis
  - Aplasie / Hypoplasie
  - Struma diffusa
  - Struma Basedow
  - Thyreoiditis
    - Akute Thyreoiditis
    - Subakute T. de Quervain
    - Hashimoto-Thyreoiditis
- Fokale Schilddrüsenveränderungen
  - Struma multinodosa
  - Echoreicher Knoten
  - Echoarmer Knoten
    - Mikrofollikuläres Adenom
    - Papilläres Karzinom

- Seltene Veränderungen
- Veränderungen der Speicheldrüsen
  - Entzündliche Veränderungen
  - Zystadenolymphom
  - Seltene Veränderungen
- A. carotis: IMD-Messung
  - Richtige Messtechnik
  - Bedeutung der Intima-Media-Dicke
  - Plaques

### **Thorax:**

- Rippenveränderungen
  - Rippenfraktur
  - Rippenmetastasen
- Thoraxwandveränderungen
  - Lipom
  - Metastasen
- Pleurabefunde
  - Pleuraerguss
    - Transsudat
    - Exsudat
  - Pleuritis
    - Tbc
    - Pleurakarzinose
  - Pleuramesotheliom
- Periphere Lungenkonsolidierungen
  - Pneumonie
  - Karzinom
  - Lungenembolien
  - Lungeninfarkt
  - Atelektase
- Mediastinalprozesse (vordere, obere)
- Aortenaneurysma (Aorta ascendens, Aortenbogen)

### **Diagnostik der tiefen Beinvenenthrombose:**

- Anatomie der Beinvenen
- Untersuchungstechnik der Beinvenen unter Einbezug der FKDS
- Klinik und Labor bei tiefer Venenthrombose (TVT)
- Sonographiebefunde bei TVT
- Sonographiebefunde bei Insuffizienz der tiefen Venen

### **Diagnostik der weiteren Weichteilenveränderungen:**

- Hämatom
- Oedem
- Muskelriss
- Abszess



- Perianalfistel
- Sakraldermoid
- Baker Zyste und Gelenksganglion
- Subkutane- sowie Muskeltumore

## **Bericht und Bilddokumentation, Abrechnung**

**CEUS-Möglichkeiten.** Dies ist ein fakultativer Vortrag, der durch die Vertiefung der oben genannten Themen oder durch ein anderes Thema ersetzt werden kann. Man könnte CEUS auch zur Demonstration von besonders komplexen Fällen erläutern. Anschliessende praktische Untersuchungen sollten nicht mehr themengebunden, sondern als Anschauung von Raritäten oder interessanten Fällen durchgeführt werden.

Beispiel eines Kursprogramms:

## **Kursprogramm Abschlusskurs Abdomen :**

### **1.Tag (Freitag):**

08.00-08.15 Einleitung

08.15-08.45 Untersuchungstechnik: Darm, Hals, Thorax, Bauchwand: Vorführung

08.45-09.45 Praktische Untersuchungen

09.45-10.00 Pause

10.00-10.30 Darmerkrankungen

10.30-11.30 Praktische Untersuchungen

11.30-12.00 Bauchwand/Hernien

12.00-13.30 Mittagessen

13.30-14.30 Praktische Untersuchungen

14.30-15.00 Lymphknotenveränderungen, Skrotum

15.00-16.00 Praktische Untersuchungen

16.00-16.30 Pause

16.30-17.00 Schilddrüse/Hals

17.00-18.00 Praktische Untersuchungen

### **2.Tag (Samstag):**

08.00-08.15 Wake-up Quiz (Repetition vom Vortag)

08.15-08.45 Thorax

08.45-09.45 Praktische Untersuchungen

09.45-10.00 Pause

10.00-10.30 Diagnostik der tiefen Beinvenenthrombose

10.30-11.30 Praktische Untersuchungen

11.30-12.00 Weichteile

12.00-13.30 Mittagessen

13.30-14.30 Praktische Untersuchungen  
14.30-15.00 CEUS-Möglichkeiten  
15.00-16.00 Praktische Untersuchungen  
16.00-16.30 Pause  
16.30-17.00 Bericht, Bilddokumentation, Abrechnung  
17.00-18.00 Abschlussquiz, Kursevaluation, Testate

## Anhang: Praktische Übungen Grundkurs

### Technische Grundlagen 1: praktische Übungen- „Knopfologie“ 1

- Sondenwahl und Frequenzwahl
- Halten der Sonde, Einstellung Subcostalschnitt
- Gesamtverstärkung (Gain)
- Eindringtiefe (Untersuchungsfeld bildfüllend)
- Tiefenausgleich (TGC) Schieberreihe (CAVE: anders hinter der Blase!)
- Fokus (Foci)
- Dynamic Range (DR) Abstufung der Grauwerte (Bildhärte)
- Phototopic Imaging (Einfärbung, optimierter Kontrast)
- Distanz- und Volumenmessungen

### Technische Grundlagen 2: praktische Übungen- „Knopfologie“ 2

- Sondenwahl, Frequenzwahl für B-Mode und für Doppler
- Reihenfolge: zuerst B-Mode, dann FKDS oder PWDS, dann Spektralkurve, falls noch nicht möglich, erneut gleiche Reihenfolge: B-Mode...
- FKDS, Einstellung Aorta:
  - Farbbox: Grösse und Lage einstellen (möglichst klein halten)
  - Steering (Lenkung) des Farbfeldes (Linearschallknopf)
  - Gain (Verstärkung) des Dopplersignals
  - PRF-Einstellung (Bereich, Skala), Einstellung der max. registrierbaren Frequenzverschiebung (als max. Geschwindigkeit berechnet)
- PW-Doppler, Einstellung A. carotis:
  - Gate (Tor): Grösse und Lage einstellen (2/3 Flusslumen)
  - Steering (Lenkung des Dopplerstrahls, Linearsonden)
  - Gain (Verstärkung) des Dopplersignals
  - Winkelkorrektur (Berechnung der Flussgeschwindigkeit)
  - PRF-Einstellung (Bereich, Skala), Einstellung der max. registrierbaren Frequenzverschiebung (als max. Geschwindigkeit berechnet)
  - Nulllinien-Verschiebung
- Messungen:
  - Vmax und Vmin (Stenosedagnostik)
  - RI (Nephrologie, Tumordiagnostik)
  - TAV (Pfortaderfluss)

### **Untersuchungstechnik: praktische Übungen**

- Umgang mit dem Patienten
  - Lagerungen
  - Abdecken mit Tüchern
  - Gel-Anwendung
- Umgang mit dem Gerät und Ultraschallsonde
  - Einstellung Monitor/Bildschirm
  - Leber subcostal: Gesamt-Gain und TGC einstellen
  - Sondenschonung mit Freeze
  - Sondenhaltung (zwischen Daumen und Finger 2-3, Kleinfinger als Stütze am Abdomen)
- Übungen manuell
  - Einstellen eines Organs in Bildschirmmitte (Handgelenks-Kippbewegung)
  - Drehen der Sonde an Ort (Quer- in Längsstruktur überführen und umgekehrt)
  - Kippen der Sonde an Ort (Durchfächern der Leber subcostal und intercostal)

### **Abdominalgefäße und Lymphknoten: praktische Übungen**

- Darstellung Aorta mit proximalen Abgängen in B-Mode und FKDS
- Darstellung Aorta Bifurkation mit distalen Abgängen B-Mode und FKDS
- Darstellung A. iliaca-Bifurkation bis Inguina B-Mode und FKDS

### **Gallenblase/Gallenwege: praktische Übungen**

- Darstellung Gallenblase Subcostal- und Intercostalschnitt, mit Infundibulum und Versuch, den Ductus cysticus darzustellen. Palpation unter Sicht
- Darstellung Pfortader, Gallengang, evtl. Ergänzung mit FKDS
- Darstellung Pankreaskopf, Gallengang, evtl. Ergänzung mit FKDS
- Umlagerungsmöglichkeiten für besser Darstellung der Gallenblase

### **Leber: praktische Übungen**

- Darstellung Leber systematisch in Längsschnitten (inkl. Segmente)
- Darstellung Leber systematisch in Subcostalschnitten, mit fächerartiger Technik (inkl. Darstellung der Lebersegmente)
- Darstellung Lebervenen, mit FKDS
- Darstellung Pfortaderäste systematisch, mit Bezug zu den Segmenten
- Darstellung Pfortader mit FKDS und PW-Doppler, mit Flow-Messung

### **Milz/Thorax/Pleura: praktische Übungen**

- Darstellung Milz mit Ausmessung des Volumens
- Darstellung Pleura/Zwerchfell liegend mit 3.5 MHz Sonde
- Darstellung Pleura/Zwerchfell sitzend mit 3.5 MHz Sonde
- Darstellung Pleura/Zwerchfell und Rippen inkl. Knochen-Knorpelgrenze sitzend mit 10 MHz Sonde

### **Pankreas: praktische Übungen**

- Darstellung Pankreas liegend ventral im Längsschnitt

- Darstellung Pankreas liegend ventral im Querschnitt mit Darstellung der Teile: Kopf, Processus uncinatus, Corpus und Schwanz
- Im Pankreas: Ductus pancreaticus aufsuchen und mit 3.5 sowie mit 10 MHz-Sonde darstellen, Breite des D. pancreaticus ausmessen
- Darstellung des Pankreasschwanzes durch die Milz
- Darstellung des Pankreas stehend

#### **Nieren/ Nebennieren: praktische Übungen**

- Darstellung im Längsschnitt und Ausmessung der Parenchymbreite und Nierenlänge
- Darstellung in der kurzen Achse mit Ausmessung von Breite und Tiefe, Nierenvolumen
- Darstellung der Nebennieren im Querschnitt rechts, im Längsschnitt links
- Darstellung der Parenchymarterien, Bestimmung RI (in der Bauchlage)
- Darstellung der Nierengefäße zwischen Nierenhilus und Aorta in Schräglage bds., mit FKDS
- Darstellung der Nierengefäße am Abgang mit FKDS und PW-Doppler

#### **Blase/Ureteren: praktische Übungen**

- Ausmessung des Blasenvolumens
- Darstellung Ureterdurchtritt durch den Blasenboden, „Twinkling“
- Darstellung des Ureter-„Jets“
- Darstellung der Nieren in der Rückenlage, mit der Suche des Ureter-Abgangs
- Darstellung der Kreuzungsstelle des Ureters mit den Beckengefäßen, mit FKDS
- Darstellung der Nieren in Bauchlage, mit Ureterabgang und FKDS sowie Ableitung des PW-Dopplers aus der A. subsegmentalis/ A. arcuata

#### **Prostata/ Samenblasen und Uterus/Adnexen: praktische Übungen**

- Darstellung Prostata, Samenblasen im Längs- und Querschnitt
- Volumenmessung der Prostata
- Darstellung Uterus, Vagina, Urethra im Längs- und Querschnitt, Messung der Uteruslänge
- Darstellung der Tuben und Ovarien im Quer- und Längsschnitt
- Messung Ovar-Volumen

#### **Schilddrüse/Scrotum/Darm: praktische Übungen**

- Darstellung Schilddrüse Längs- und Querschnitt, mit FKDS.
- Messung SD-Volumen.
- Darstellung Speicheldrüsen
- Darstellung A. carotis, Lymphknoten, Tonsillen
- Darstellung termin. Ileum, V. Bauhini, Coecum, Appendixgegend
- Darstellung Colon descendens, Sigma

#### **Systematischer Untersuchungsgang: praktische Übungen**

- Längsschnitt Leber: Geräteanpassung
- Durchfächerung und Sonopalpation der Leber links, Segmente
- Darstellung Aorta, Tr. coeliacus, A. mesenterica superior, A. renalis bds., mit FKDS
- Querschnitt Pankreas, Choledochusdurchtritt Pankreaskopf
- Pfortader mit Flussgeschwindigkeit, Gallenwege extrahepatisch.
- Subkostalschnitt Leber, mit Fächertechnik, Lebervenen mit FKDS

- Galleblase und Gallenwege intrahepatisch
- Flankenschnitt/Interkostalschnitt rechts: Leber/Gallenblase, Niere mit Ausmessung, Pleuraraum
- Flankenschnitt/Interkostalschnitt links mit Niere und Milz, mit Ausmessung, Pankreasschwanz, Pleuraraum
- Infrarenale Aorta mit Gefässabgängen (FKDS), Retroperitonealraum
- Unterbauch Längs- und Querschnitt mit Blase und Uterus/Vagina/Urethra resp. Samenblasen, Prostata, Volumenmessungen
- Darmdarstellung gezielt (Coecum/Appendix/Term. Ileum; Sigma/Colon descendens)

Diese praktischen Übungen sind Vorschläge und entstammen einer jahrelangen Praxis. Sie dienen zur Orientierung und können gezielt auf die Bedürfnisse innerhalb einer Gruppe abgestimmt werden. In der zur Verfügung stehenden Zeit können entweder alle Übungen gezeigt oder lediglich einige ausgewählte vertieft dargestellt werden.

Uster, 17.6.2009

PD Dr. med. Jan Tuma