

Lehr- und Lernzielkatalog für Anästhesiologie und Intensivmedizin

1. Allgemeine Grundlagen

1.1 Anatomie

Herz/ Kreislaufsystem

- Herz
- Reizleitungssystem
- Blutversorgung
- Innervation
- Anatomie zum Auffinden der Gefäßzugänge (Hals, Subclavia, Femoralisregion)
- Fetaler Kreislauf

Respirationstrakt

- Mund, Nase, Pharynx, Larynx
- Tracheobronchialsystem
- Lunge, Pleura
- knöcherner Thorax, Diaphragma, Atemmuskulatur
- Innervation, Kreislauf, Lymphsystem
- Anatomie zur Tracheotomie, Cricothyrotomie

Nervensystem

- Zentrales Nervensystem:
 - Gehirn (Hemisphären, Hirnstamm) - Rückenmark
 - Hirnnerven, Ganglien
 - Hirnhäute, Liquor, Dura und extradurale Räume, CSF
- Autonomes Nervensystem
- Plexus cervicalis
- Plexus brachialis
- Plexus lumbosakralis
- Interkostalnerven
- Abdominalnerven
- spezielle periphere Nerven

Wirbelsäule

- Bandapparat
- Anatomie der rückenmarksnahen Regionalanästhesie

1.2 Physik

SI-Einheiten

Gase

- Gasgesetze
- Absoluter und relativer Druck, Dichte und Viskosität
- Laminarer und turbulenter Flow, Venturi-Masken
- Kritische Temperatur, latente Hitze, Schmelzpunkt, Dampfdruck
- Bernoulli -Prinzip

Elektrizität

- Induktion, Impedanz, Capacitance
- Prinzip des EKG, EEG, EMG - Prinzip der Schrittmacher und Defibrillatoren
- Elektrische Sicherheit

Temperatur

- Kalorimetrie
- Konduktion, Konvektion und Strahlung
- Thermodynamik

1.3 Statistik

Grundlagen der deskriptiven und deduktiven Statistik

1.4 Physiologie

Allgemein

- Physiologische Unterschiede innerhalb versch. Altersgruppen (Neonaten, Säuglinge, Kinder, Erwachsene, Geriatrie)
- Zellfunktionen, Zellmembranen, Rezeptoren

Herz/ Kreislaufsystem

- Herzzyklus (Druck/Volumsbeziehung)
- Allgemeine und zelluläre Regulation der kardialen Funktion
- Steuerung des Herzminutenvolumens

- EKG
- Neurologische und humorale Kontrolle des systemischen Blutdruckes, Blutvolumen und Blutflusses (Ruhe, Belastung, Blutung, Valsalva)
- Periphere Zirkulation (Kapillarbett, Endothel, Arteriolen)
- Spezielle Organdurchblutung (Lunge, Koronarien, Niere, Portalkreislauf, fetaler Kreislauf)

Lungenphysiologie/Pathophysiologie

- Gasaustausch: O₂ und CO₂ Transport, Hypoxie, Hyper/Hypocarbie, hyperbare/hypobare Bedingungen
- Ventilation: Volumen, Flow, Totraum
- Perfusion
- Diffusion
- Ventilations/ Perfusions-Verhältnis, Ventilations/Perfusionsmismatch
- Atemregulation
- Atemmechanik
- Nichtrespiratorische Funktionen der Lunge

Nervensystem

- Nervenzellen und Synapsen
- Neurorezeptoren und Neurotransmitter
- Gehirn (funktionelle Unterteilung – Cortex, Mittelhirn, Medulla, Hirnstamm, Kleinhirn)
- Intrakranieller Druck
- Neurologische Reflexe
- Motorische Funktionen
- Sensorische Funktionen
- Schmerz (Nozizeption, Schmerzbahnen, Schmerzleitung)
- Rückenmark (Anatomie, Blutversorgung, Querschnittslaesion)
- Autonomes Nervensystem

Muskulatur

- Aktionspotential und Transmission
- Glatte und quergestreifte Muskulatur

Leber und Gastrointestinaltrakt

- Funktionelle Anatomie und Blutfluss
- Metabolische Funktionen
- Motilität und Sekretionsmechanismen des GI-Trakts
- Leberfunktionsparameter
- Übelkeit und Erbrechen
- NPO
- Ösophagealer Reflux
- Leberversagen
- Ikterus

Niere

- Blutfluss, glomeruläre Filtration und Plasmaclearance
- Tubulusfunktion
- Regulation des Flüssigkeits- und Elektrolythaushaltes incl. hormonelle Regulation
- Nierenfunktionsparameter, Funktionstests
- Pathophysiologie
- Dehydratation, Ödembildung (excl. cardial)
- Elektrolytstörungen

Säure/Basen Haushalt

- Regulationsmechanismen, Ionengehalt
- Störungen des Säure/Basenhaushaltes

Flüssigkeitshaushalt

- Blutvolumen
- Zusammensetzung der Flüssigkeitskompartments
- Veränderungen der Flüssigkeitskompartments
- Osmolarität

Metabolismus

- Kohlenhydrat-, Fett-, Proteinstoffwechsel, Vitamine und Elektrolyte/Spurenelemente
- Energieumsatz, Energieproduktion, Enzyme
- Hormonelle Stoffwechselregulation
- Physiologische Veränderungen (Kachexie, Adipositas, Stressantwort)
- Temperaturregulation

Endokrinologie

- Hormonelle Kontrollmechanismen (Rückkopplungssysteme, Hormon-Rezeptor-Komplexe)
- Hypothalamus, Hypophyse
- Adrenocorticale und medulläre Hormone
- Hormone des Pankreas
- Schilddrüsen- und Nebenschilddrüsenhormone

Hämatologie und Immunologie

- Blutzellen
- Homöostase und Blutgerinnung
- Inflammation
- Immunologie und allergische Reaktionen

1.5 Pharmakologie

Allgemein

- Dosis-Wirkungs-Beziehung
- Pharmakon-Rezeptoren (Medikamenten-Rezeptor-Interaktion, Agonismus, Antagonismus, Up- und Down-Regulation, Toleranz)
- Diffusion
- Löslichkeits- und Verteilungskoeffizienten
- Ionisation
- Isomere
- Proteinbindung
- Metabolismus und Elimination
- Ionenkanäle
- Signalübertragung (Membranen/Rezeptoren/Ionenkanäle/second messenger)
- Osmotische Effekte, pH-Wert, pKa Wert, Adsorption, Oxydation, Reduktion
- Medikamenteninteraktionen

Pharmakokinetik, Pharmakodynamik, Pharmakogenetik

- Aufnahme und Verteilung (pharmakokinetische Kompartimente)
- Bioverfügbarkeit,
- Metabolismus und Elimination, Clearance, Halbwertszeiten

- Dosierung und Dosierungsintervall (Bolus, Mehrfachdosierung, Infusion, Kumulation, kontextsensitive Halbwertszeit)
- Pharmakokinetische Variationen durch Alter, Ernährungszustand, Geschlecht, Krankheiten, Schwangerschaft, Anästhesie, Trauma, Chirurgische Eingriffe, Rauchen, Alkohol und Medikamente
- Pharmakodynamik: Hysteresis, Beziehung von Konzentration und Effekt, Up and down Regulation
- Pharmakogenetik: familiäre Variationen
 - Unverträglichkeiten: Hypersensitivität, Allergie, Anaphylaxie, anaphylaktoide Reaktionen

Systematische Pharmakologie

- Volatile Anästhetika, N₂O
- Hypnotika, Sedativa, Intravenöse Anästhetika
- Opioide und Nichtopioide
- Muskelrelaxantien
- Cholinerge und adrenerge Agonisten und Antagonisten
- Herzwirksame Medikamente (Digitalis, Antiarrhythmika Katecholamine)
- Antihypertensiva
- Antikonvulsiva
- Diuretika
- Antibiotika
- Glukokortikoide
- Antazida, Prokinetika
- Antiemetika, Antihistaminika
- Antidepressiva, Neuroleptika
- Lokalanästhetika
- Antikoagulantien
- Kristalloide und Kolloide

1.6 Monitoring

Standard

- Anästhesiearbeitsplatz (Empfehlungen der ÖGARI)

EKG

Blutdruckmessung

- Indirekte Methoden der Blutdruckmessung (Prinzip, physikalische Grundlagen)
- Direkte Methoden der Blutdruckmessung
 - Resonanz- und Dämpfungsphänomene
 - Prinzip des Transducer

Pulsoxymeter

- Physikalisches Prinzip, Fehlerquellen

Kapnographie

- Physikalisches Prinzip
- Fehlerquellen
- Interpretation

Messung der Gaskonzentrationen (O_2 , N_2 , N_2O , volatile Anästhetika)

Zerebrales Monitoring

- ICP
- EEG
- Evozierte Potentiale
- $SvjO_2$

Temperaturmessung

Relaxometrie

- Prinzip
- Interpretation

Transcutane CO_2/O_2 Messung

Pulmonalkatheter

- Indikation
- Interpretation
- Physikalisches Messprinzip
- Erhobene Parameter, Möglichkeiten

Echokardiographie

- TEE
- TTE

1.7 Anästhesiegeräte

Checkliste

- Aufrüstung
- Kalibrierung
- Funktionsprüfung
- Standardeinstellungen

Klassifizierung der Narkosesysteme

- Überschusssysteme
- Gleichgewichtssysteme
- Rationaler Frischgasflow

Absorber

Vaporizer

Überwachung der Funktion des Narkoseapparates

- EU-Norm 740
- Empfehlungen
- Alarmvorrichtungen

Bedienung des Narkoseapparates

1.8 Erkrankungen und Anästhesie

Herz/Kreislaufferkrankungen

- Abnormes EKG (ST-Streckenanalyse, Rhythmusstörungen)
- Abnorme Ventrikelfunktion
- Kardiomyopathie
- Koronare Herzkrankheit
- Herzversagen
- Herzklappenanomalien
- Kongenitale Vitien
- Hypertonie, Hypertension, Hypotension

Lungenerkrankungen

- Chronisch obstruktive Lungenerkrankungen (chron. Bronchitis, Emphysem, "hyperactive airway disease")
- Asthma bronchiale
- Bronchospasmus

- Restriktive Lungenerkrankungen (pulmonal und extrapulmonal)
- Schlafapnoe

Neurologische Erkrankungen

- Erkrankungen der Motoneurone
- Extrapyramidale Störungen (z.B. M. Parkinson)
- Degenerative und demyelinisierende Erkrankungen des Rückenmarks (z.B. Multiple Sklerose)
- Polyradikulitiden, Polyneuropathien (z.B. Guillain-Barre Syndrom)
- Hereditäre Erkrankungen (z.B. Trisomie 21)
- Querschnittslähmung
- Epilepsie

Neuromuskuläre Erkrankungen

- Muskeldystrophien
- Myotonien
- Myositis
- Rheumatischer Formenkreis
- Myasthenia gravis

Psychiatrische Erkrankungen

- Manisch/depressive Krankheitsbilder und anästhesierelevante Therapie - malignes Neuroleptikasyndrom
- Elektro-convulsive Therapie
- Drogenabusus

Maligne Hyperthermie

Lebererkrankungen

- Leberfunktionsstörung
- Leberversagen

Nierenerkrankungen

- Akutes Nierenversagen z.B. prärenal, renal und postrenal
- Chronisches Nierenversagen

Endokrinologische Erkrankungen und Anästhesie

- Erkrankungen des Nebennierenmarks - Phäochromozytom
- Erkrankungen der Nebennierenrinde
 - z.B. Cushing Syndrom, Connsyndrom, Mb. Addison
- Erkrankungen der Schilddrüse, Nebenschilddrüse
 - Hyper-, Hypothyreose, Hyper-, Hypoparathyreoidismus
- Erkrankungen des hypothalamisch-hypophysären Systems
 - z.B. akromegales Syndrom, Reye-Sheenan Syndrom, SIAHS-Syndrom, Diabetes insipidus
- Erkrankungen des Pankreas
 - Diabetes mellitus, Insulinom
- Carcinoid

2. Spezielle Anästhesie

2.1 Präoperative Evaluierung

Narkoserisiko, Risikoklassifizierungen

Anamneseerhebung

- Organerkrankungen und/oder –symptome
- familiäre anästhesierelevante Störungen
- bestehende Medikation
- Überempfindlichkeit, Allergie
- Schwangerschaft
- Alkohol, Nikotin, Drogen

Status

- Ernährungs- und Hautzustand
- Physikalische Untersuchung (Herz, Kreislauf, Lunge)
- Atemwegsevaluierung
- Neurologischer Status
- Erkrankungen des Bewegungsapparates (Anästhesierelevant, z.B. Lagerung)
- Gefäßzugang

- anatomische und lokale Situation für Regionalanästhesie
- Nüchternheitsregel

Dateninterpretation

- Labortests
- Lungenfunktion (Lungenfunktionstests)
- EKG
- Ergometrie
- Radiologische Befunde

Mediko-legale Aufklärung

Prämedikation

2.2 Luftwegsmanagement

Indikationen der trachealen Intubation

Management der schwierigen Intubation/der misslungenen Intubation

Alternativen zur orotrachealen Intubation

Blitzintubation (rapid sequence induction)

2.3 Perioperative Volumensubstitution

Perioperative Infusions- und Elektrolyttherapie

Perioperative Hämostase

Fremdblutsparende Methoden

Rationaler Einsatz von Erythrozytenkonzentraten und Blutderivaten in der perioperativen Phase

2.4 Spezifische Lagerungen zur Operation

2.5 Komplikationen in der Anästhesie

Komplikationen der Herzkreislauffunktion

Komplikationen der Atemfunktion,

Aspiration Anaphylaktoide/anaphylaktische Reaktionen

Lagerungsschäden

Maligne Hyperthermie

2.6 Regionalanästhesie

2.6.1 Spezielle Verfahren

Oberflächenanästhesie

Retrobulbäranästhesie

Supraclavikuläre / infraclavikuläre / axilläre Plexusblockade

Lumbosakrale Blockade

Rückenmarksnahe Anästhesieverfahren

Selektive Nervenblockaden

Pleurale Anästhesie

Intravenöse Regionalanästhesie

2.6.2 Techniken

Voraussetzungen

Kontinuierliche / Single Shot-Verfahren

2.6.3 Gerinnung und Regionalanästhesie

2.6.4 Erkennen und Behandeln assoziierter Komplikationen

2.7 Geburtshilfe

Physiologie der Schwangerschaft

Anästhesie in der Frühschwangerschaft

Schwangerschaftsassozierte Notfälle

Risikoschwangerschaft (Begleiterkrankungen)

Anästhesie zur operativen Entbindung

Schmerztherapeutische Interventionen (Wehenschmerz, postoperativ)

Reanimation des Früh-/Neugeborenen

2.8 Kinderanästhesie

Besonderheiten der Früh- und Neugeborenenperiode/Kindesalter

Präoperative Risikoeinschätzung

Elektive/Notfalleingriffe

Anästhesieführung bei Oesophagusatresie, Zwerchfelhernie, Omphalocele, intestinale

Obstruktion, Pylorusstenose

Anästhesiologische Bedeutung kongenitaler Syndrome

Intraoperative Beatmungstechnik

Regionalanästhesiologische Verfahren

Schmerztherapie

2.9 Neurochirurgie

Anästhesieführung bei neurochirurgischen Eingriffen, im Besonderen bei zerebralen Aneurysmen, Hirntumoren und Läsionen der hinteren Schädelgrube

Anästhesie und Sedierung in der Neuroradiologie

2.10 Augenheilkunde

Praeoperative Evaluierung (Co-morbidität)

Strabismus-, Katarakt- und Netzhautoperationen

Perforierende Augenverletzungen

Peri- und retrobulbäre Lokalanästhesie

Kontrolle des Intraokulären Druckes

2.11 HNO und maxillofaciale Eingriffe

Anästhesieführung bei HNO- und maxillofacialen Eingriffen

Präoperative Luftwegsevaluierung

HNO-ärztliche Notfälle

Mikrochirurgische Eingriffe am Larynx

Jetventilation

Koniotomie und Tracheostomie

Fiberoptische Technik

2.12 Thoraxchirurgie

Anästhesieführung bei Eingriffen im Thoraxbereich

Lungenfunktion

Einlungenanästhesie/Doppellumenintubation

Pneumothorax

2.13 Herzchirurgie

Anästhesieführung bei Eingriffen am Herzen
Prinzipien des kardiopulmonalen Bypasses

2.14 Gefäßchirurgie

Anästhesieführung bei Eingriffen in der Gefäßchirurgie, im besonderen bei Eingriffen an der Carotis und der Aorta
Akute Gefäßverletzung

2.15 Orthopädie und Unfallchirurgie

Anästhesie für operativen Gelenksersatz
Anästhesie und Monitoring in der Wirbelsäulenchirurgie
Diagnose und Therapie der Fettembolie, der tiefen Venenthrombose und der Lungenembolie

2.16 Traumatologie

Schockraummanagement
Polytrauma
Schädel-Hirn-Trauma
Spinaltrauma
Verbrennung und Inhalationstrauma

2.17 Urologie

Anästhesieführung bei urologischen Eingriffen
TURP-Syndrom

2.18 Minimalinvasive Chirurgie

Monitoring und Anästhesieführung
Komplikationen

2.19 Transplantationschirurgie

Medikamentöse Immunsuppression
Anästhesie bei Organtransplantierten

2.20 Tageschirurgie

Selektion und präoperative Patientenbeurteilung

Verhaltensmaßregeln

Entlassungskriterien

2.21 Anästhesie für diagnostische und bildgebende Verfahren

Konzepte der Analgosedierung

2.22 Anästhesie beim geriatrischen Patienten

2.23 Schmerztherapie

Neurale Blockadetechniken

Stimulationsanalgesie

Katheter und Pumpensysteme

Stufentherapie akuter Schmerz

Chronischer/Karzinomschmerz

Verfahren zur Schmerzmessung

2.24 Postoperatives Management

Monitoring

Komplikationen

Postoperative Analgesie

Verlegungskriterien

3. Intensivmedizin

3.1 Grundlagen

Organisation

Ethik

- Lebensqualität

- Kosteneffektivität

- Patientenverfügung

- DNR

Qualitätssicherung

- Ergebnis-, Struktur-, Prozeßqualität, externe/interne Qualitätssicherung

Scores und Outcome

Sedierung und Analgesie

Infusions-/Elektrolytherapie

Transfusionsmedizin

Labormedizin

- Methodik und Befundbewertung

Bildgebende Verfahren in der Intensivmedizin

Physiotherapeutische Maßnahmen

3.2 Sepsis und Infektionen

Sepsis

- Ursachen, Diagnostik, Therapie

Nosokomiale Infektionen

Infektionsdiagnostik

Antimikrobielle Therapie

Hygienemaßnahmen

3.3 Multiorganversagen

3.4 DIC

3.5 Herzkreislaufsystem

Sauerstofftransport beim kritisch Kranken

Spezielle Krankheitsbilder

- Myokardischämie, Myokardinfarkt, kardiogener Schock, Rechtsherzversagen

- pulmonaler Hypertonus, Pulmonalembolie, Arrhythmien,
- Perikardtamponade

Pharmakologische Herzkreislauftherapie

Grundlagen der mechanischen Herzkreislaufunterstützung

3.6 Respiratorisches System

Grundlagen der Sauerstofftherapie

Indikationen zur Atemhilfe

Strategien der Atemhilfe

Beatmung im Kindesalter

Extrakorporale Oxygenierung und CO₂-Elimination

Spezielle Krankheitsbilder

Akutes Lungenversagen, akute Atemwegsobstruktion, Pneumonie, Lungenembolie,
Aspirationssyndrom

Techniken

Bronchoskopie, Pleurapunktion/Drainage, Tracheotomie

3.7 Zentrales und peripheres Nervensystem

Zerebrale Protektion

Koma

Diagnostik, Scoring

Akute intrakranielle Blutung

Enzephalopathie

Schädelhirntrauma

Akute Polyneuropathie

Querschnittssyndrom

Persistierender vegetativer Zustand

Hirntod

Neuromonitoring

3.8 Verdauungssystem

Splanchnikusgebiet

- Darmischaemie/Translokation

Spezielle Krankheitsbilder

- Peritonitis, Pankreatitis, Ileus, gastrointestinale Ulcera und Blutung,
akutes Leberversagen

Enterale und parenterale Ernährung

3.9 Niere

Akutes Nierenversagen

Chronisches Nierenversagen

Nierenersatztherapien

3.10 Peripartale Komplikationen

3.11 Thermisches Trauma

Verbrennung und Inhalationstrauma

Hypothermie

3.12 Beinaheertrinken

3.13 Akute Vergiftungen

3.14 Organtransplantation

Betreuung von Organspendern

Betreuung von Organtransplantierten

3.15 Transport von Intensivpatienten

4. Notfallmedizin

4.1 Grundlagen

Organisation

Rettungsmittel und Ausstattung

Rechtsgrundlagen und Ethik

Rettungs- und Lagerungsmaßnahmen

Grundlagen der Katastrophenmedizin

4.2. Allgemeine Notfallmedizin

Erstuntersuchung, Erstmaßnahmen

Kardiopulmonale Reanimation des Erwachsenen, Säuglings, (Klein)Kindes
und Neonaten

4.3. Spezielle Notfallmedizin

Präklinische Versorgung spezieller Notfälle, wie Trauma, Myokardinfarkt,
Schlaganfall, etc.

Vergiftungen, Drogennotfall

Verbrennung

Stromunfall, Blitzschlag

Alpine Notfälle

Ertrinkungs- und Tauchunfall

Unfälle mit gefährlichen Stoffen und Strahlenunfall