

EUROPEAN BOARD OF CARDIOVASCULAR PERFUSION

Leitfaden zur Prüfungsvorbereitung EBCP Certification Sub-committee

EINLEITUNG

Dieser Leitfaden zur Prüfungsvorbereitung wurde vom European Board of Cardiovascular Perfusion (EBCP) für Kandidaten/innen zusammengestellt, die sich auf die schriftliche Prüfung zum Erwerb des European Certificate in Cardiovascular Perfusion (ECCP), vorbereiten.

Die meisten der, in diesem Katalog aufgeführten, Themen werden in der Multiple-Choice Prüfung behandelt. Dieser Leitfaden, eine Kurzfassung des ausführlichen Prüfungslehrplans über klinisches Wissen und wissenschaftliche Grundlagen, dient als Richtlinie für Ausbildungszentren für Kardiotechnik, die sich beim EBCP um Akkreditierung bewerben.

1. Anatomie and Pathophysiologie

1.1. *Allgemeine Anatomie*

- a. Zellstruktur und genetische Kontrollmechanismen
- b. Gewebestruktur, Zusammensetzung und Funktionen
- c. Aufbau der Arterien, Venen und der Mikrozirkulation
- d. Das Lymphsystem: Lymphgefäße und Lymphknoten
- e. Herz- und glatte Muskulatur im Vergleich zu Skelettmuskulatur
- f. Endokrinologie

1.2. *Embryologie und die Anatomie des Neugeborenen*

- a. Embryologische und fötale Entwicklung von Lunge, Herz und Blutkreislauf
- b. Angeborene Fehlbildungen von Lunge, Herz und Blutkreislauf
- c. Kardiovaskuläre und respiratorische Veränderungen bei der Geburt

1.3. *Anatomie von Herz und Lunge*

- a. Anatomie des Thorax
- b. Aufbau des Herzens: Herzkammern, Herzklappen, Koronarzirkulation
- c. Oberer Atemweg und Larynx
- d. Das Tracheo-Bronchial-System
- e. Aufbau der Lunge: Alveolen und pulmonaler Blutkreislauf

1.4. *Anatomie des Nervensystems und Neuropathologie*

- a. Aufbau des zentralen und peripheren Nervensystems
- b. Anatomie von Gehirn und Rückenmark
- c. Das vegetative Nervensystem: Sympathikus und Parasympathikus, Ganglia
- d. Zerebrales Trauma
- e. Zerebralkuläre Krankheit und Hirndurchblutungsmangel: Thrombose und Embolie, Hirnapoplexie und TIA (Transitorische ischämische Attacke), subarachnoidale und intrazerebrale Blutungen
- f. Hirnödeme

1.5. Angeborene Herzfehler und Behandlungsoptionen

- a. Vorhofseptumdefekte (ASD)
- b. Ventrikelseptumdefekte (VSD)
- c. Endokardkissendefekte (AV-Kanal)
- d. Persistierender Ductus Arteriosus (PDA)
- e. Aortenisthmusstenose
- f. Aortenstenose
- g. Hypoplastisches Linksherz Syndrom (HLHS)
- h. Stenosen des rechtsventrikulären Ausflusstraktes
- i. Tetralogie nach Fallot
- j. Trikuspidalatresie
- k. Ebstein-Anomalie der Trikuspidalklappe
- l. Transposition der grossen Arterien (TGA)
- m. Fehleinmündende Lungenvenen: Total und partiell
- n. Monoventrikulie
- o. Malposition des Herzens
- p. Fehlbildungen der Koronararterien
- q. Herztransplantation

1.6. Erworbene Herzfehler und Behandlungsoptionen

- a. Atherosklerose
- b. Ischämische Herzkrankheit
- c. Erkrankungen der Herzklappen
- d. Myokardhypertrophie und hypertensive Herzkrankheit
- e. Cor pulmonale und pulmonale Hypertonie
- f. Myokarditis
- g. Kardiomyopathien
- h. Erkrankungen des Perikards
- i. Endokrinium und Herz
- j. Tumore des Herzens
- k. Arrhythmien und Reizleitungsstörungen
- l. Erkrankungen der Aorta: Aneurysma und Dissektion
- m. Herztransplantation

1.7. Lungenerkrankungen

- a. Angeborene Fehlbildungen
- b. Malignome
- c. Infektionen
- d. ARDS (Adult respiratory distress syndrome)
- e. TRALI (Transfusion related acute lung injury)
- f. COPD (Chronic obstructive pulmonary disease)
- g. Pulmonaler Hypertonus
- h. Lungentransplantation
- i. Lungenreduktionsplastiken

1.8. Bauchorgane

- a. Anatomie: Leber, Pankreas, Nieren und Gastrointestinaltrakt
- b. Erkrankungen der Niere: Glomerulonephritis, nephrotisches Syndrom
- c. Renaler Hypertonus, Renin-Angiotensin-System
- d. Akute und chronische Niereninsuffizienz
- e. Nierentransplantation
- f. Erkrankungen der Leber: Hepatitis A, B und C
- g. Leberzirrhose und portaler Hypertonus
- h. Auswirkungen der Herzinsuffizienz auf die Leber
- i. Leberinsuffizienz
- j. Lebertransplantation

- k. Diabetes Mellitus: Metabolische Auswirkungen und Komplikationen

1.9. Das Immunsystem

- a. Unspezifische und spezifische Immunität
- b. B-Lymphozyten, Antikörper, Komplementsystem
- c. Allergie und Anaphylaxie
- d. T-Lymphozyten und Histokompatibilität
- e. Autoimmunkrankheiten

1.10. Entzündungsreaktionen des Körpers

- a. Vasoaktive Mediatoren, Komplementsystem und Ablauf der Entzündungsreaktion (inflammatorische Kaskaden), Arachidonsäuremetabolismus
- b. Zellschäden durch polymorphkernige Leukozyten
- c. Anstieg der vaskulären Permeabilität
- d. Systemische Auswirkungen der Entzündungsreaktion
- e. Akute und chronische Entzündungen

1.11. Sterben und Tod

- a. Definition des Todes, Hirnstammtod
- b. Organspende und Transplantation

2. Physiologie

2.1. Zelle

- a. Aufbau und Funktion der Zellmembran
- b. Membrantransportfunktionen: Diffusion und Osmose, Transport von Elektrolyten (Membranpotential)

2.2. Blutkreislauf

- a. Hämodynamik, kardiovaskuläre Strömungsdynamik
- b. Blutvolumen und andere Flüssigkeitsräume des Körpers
- c. Intrinsische Kreislaufregulation
- d. Blutflussverteilung zu verschiedenen Organen:
- Regulationsmechanismen in Gehirn, Niere und Haut

2.3. Atmung

- a. Ventilation der Lungen
- b. Gasaustausch, Sauerstoff- und Kohlendioxidtransport
- c. Kontrollmechanismen der Atmung
- d. Ventilation/Perfusions-Verhältnis

2.4. Niere

- a. Glomeruläre Filtration und tubuläre Funktion
- b. Renale Plasma Clearance
- c. Renale Steuerung des Säure-Basen-Gleichgewichts

2.5. Herz

- a. Elektrophysiologie des Herzens
- b. Mechanik der Herzkontraktion
- c. Automatie und sensorische Steuerung des Herzzyklus
- d. EKG: Prinzip, Wellen und Ableitungen

2.6. Hämatologie

- a. Blutzellen
- b. Gerinnung
- c. Immunität
- d. Allergische Reaktionen
- e. Transfusionen

3. Pharmakologie

3.1. Pharmakologische Prinzipien

- a. Medikament-Rezeptor-Interaktion
- b. Pharmakokinetische Eigenschaften kardiovaskulärer Pharmaka

3.2. Klinische Pharmakologie

- a. Inotropisch wirksame Medikamente
- b. Antiarrhythmika
- c. Medikamente bei Angina Pectoris
- d. Nicht-depolarisierende und depolarisierende Muskelrelaxantien
- e. Anästhetika
- f. Analgetika
- g. Antithrombotika: Antikoagulanzen, Thrombolytika und Fibrinolytika
- h. Diuretikatherapie bei Herzinsuffizienz

3.3. Lösungen: Zusammensetzung und Anwendung

- a. Volumen und Tonizität
- b. Kristalline Lösungen, Elektrolytlösungen
- c. Kolloidale Lösungen, Blutersatzmittel

4. Perfusionstechnik

4.1. Historische Entwicklung

4.2. Extrakorporaler Kreislauf

- a. Bestandteile des extrakorporalen Kreislaufs
- b. Zusammensetzung und Methoden des Priming
- c. Klinische Durchführung der extrakorporalen Zirkulation, Temperaturmanagement während EKZ
- d. Blutgasstrategien: a und ph-stat
- e. Ergänzende Messsysteme: Online Blutgase, zerebrale Kapillarsättigung, myokardiale pH-Messung
- f. Gerinnungsmanagement während EKZ
- g. Vorgehen bei Perfusionzwischenfällen
- h. Spezielle Perfusionstechniken
- i. Rechtliche und ethische Aspekte

4.3. Myokardprotektion

- a. Myokardprotektionsstrategien: Prinzipien und Konzepte
- b. Verschiedene klinisch angewandte Methoden der Myokardprotektion
- c. Adaptation der Myokardprotektion an spezielle Bedürfnisse des Patienten

4.4. Pathophysiologische Auswirkungen der EKZ

- a. Auswirkungen der Hypothermie
- b. Entzündungsreaktion des Organismus
- c. Flüssigkeitsgleichgewicht und interstitielles Ödem
- d. Neuroendokrinologische Reaktion auf EKZ
- e. Auswirkungen der EKZ auf die Nierenfunktion
- f. Auswirkungen der EKZ auf die Lungenfunktion
- g. Auswirkungen der EKZ auf die Leberfunktion

4.5. Physikalische Grundlagen

- a. Physikalische Gesetzmässigkeiten von Gasen und Flüssigkeiten
- b. Gasdynamik und Dynamik der Flüssigkeiten
- c. Materialien der EKZ und deren physikalische Eigenschaften
- d. Physikalische Gesetzmässigkeiten von Kreislauf und Atmung

4.6. Angewandte Mikrobiologie

- a. Mikroben: Arten, Wachstumshemmung und Abtötung, Infektion und Immunität
- b. Aseptisches Arbeiten
- c. Prinzip und Methoden der Sterilisation

4.7. Mechanische Kreislaufunterstützung

- a. Anwendungskriterien
- b. Intraaortale Gegenpulsation (IABP)
- c. Ventrikuläre Unterstützungssysteme (VAD)
- d. Arten der extrakorporalen Membranoxygenation (ECMO / ECLS / PECLA)
- e. Implantierbare Unterstützungssysteme (z.B. Berlin Heart Incor, TCI, Novacor)

4.8. Blutsparende Massnahmen und Blutwiederaufbereitung

- a. Risiken der Bluttransfusion
- b. Blutsparende Massnahmen

4.9. Untersuchungsmethoden

- a. Nichtinvasive radiologische Untersuchungstechniken
- b. Echokardiographie
- c. Invasive kardiologische Untersuchungsmethoden
- d. Kernspinresonanztomographie MRI (Magnetic resonance imaging)
- e. Kernspinresonanzspektroskopie NMR (Nuclear magnetic resonance)
- f. Labor- und Blutgasuntersuchungen

4.10. Klinische Forschung

- a. Prinzipien der Forschungsplanung
- b. Prinzipien der Publikation
- c. Kritische Beurteilung von Forschungsdaten
- d. Statistische Auswertung

LITERATURLISTE ZUR PRÜFUNGSVORBEREITUNG

A. Wissenschaftliche Grundlagen:

Lehrbücher der Fachbereiche: Anatomie, Physiologie, Pathologie, Embryologie, Biochemie, Immunologie, Pharmakologie.

B. Klinisches Wissen:

Strömungsdynamik, klinische Anwendung der extrakorporalen Zirkulation, spezielle Anwendungen der EKZ, Herzunterstützungssysteme, herzchirurgische Pathophysiologie und Prinzipien des herzchirurgischen Vorgehens, Interpretation diagnostischer Daten, Prinzipien des Monitoring, perioperative Versorgung des herzchirurgischen Patienten, Herzanästhesie.

C. Fachzeitschriften

Die Herzchirurgie ist ein sich kontinuierlich weiterentwickelndes Fachgebiet, daher ist es unabdingbar, sich durch das Lesen von Fachzeitschriften über die neuesten Techniken und Prinzipien auf dem Laufenden zu halten. Die folgenden Zeitschriften, sowie alle nationalen und regionalen Zeitschriften über extrakorporale Zirkulation, werden vom EBCP empfohlen:

Perfusion

Journal of Extracorporeal Technology

Journal of Cardiothoracic and Vascular Anaesthesia

European Journal of Cardio-thoracic Surgery

Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery

Annals of Thoracic Surgery

Artificial Organs