

Grundlagen der Atemphysiologie & Beatmungstechnik

Fragenkatalog

1. Physiologische Unterschiede zwischen Spontanatmung und kontrollierter Beatmung

Künstliche Beatmung benötigt höhere Drücke. Der Unterdruck im intrapulmonalen Raum fehlt.

2. Atemwege? Obere & Untere Atemwege? Luftleitende- & Gasaustauschende Abschnitte?

Obere Atemwege: Nasenhöhle, Rachen (Pharynx), Kehlkopf

Untere Atemwege: Luftröhre (Trachea), Bronchialsystem der Lunge

Luftleitende Abschnitte: Nasenhöhle, Kehlkopf, Luftröhre (Trachea), Bronchien, Bronchiolen, Bronchioli terminalis, Bronchioli respiratori, Alveolen

Gasaustauschende Abschnitte: Bronchioli respiratori, Alveolen

3. Aufbau der Lunge?

Rechte und Linke Lunge (Lappen, Segmente, Läppchen, Azini)

4. Was ist eine Alveole?

Dort findet die Diffusion statt. (kleinste Einheit der Lunge)

Diffusionsstörungen: Diffusionsblock, Flüssigkeitsansammlung, Entzündungen, Atelektasen

5. Sauerstofftransport im Blut?

Über das Hämoglobin in den Erythrozyten

6. Welche Bedeutung hat der Surfactant?

(=surface active agent = Grenzflächenaktive Substanz) bildet einen Film auf der Alveolaroberfläche zur Herabsetzung der Oberflächenspannung zwischen Alveolargewebe und Luft. Bei der Expiration wird die Lungendehnbarkeit erhöht.

Ohne Surfactant: größere Oberflächenspannung, Atelektasenbildung, weniger Compliance, Abfall der FRC (Funktionelle Residualkapazität), Anstieg des PAW

7. Was ist die Compliance? Ursachen einer verminderten Compliance?

(=Befolgung) Maß für Dehnbarkeit der Lunge. Verhältnis zw. Volumen und Druck. $C = V(\text{ml}) / p(\text{mbar})$

Erwachsener = ca. 100ml/mbar || Beatmet = ca. 65ml/mbar

Abhängig von Dehnbarkeit, intrapulmonalem Flüssigkeitsgehalt und Surfactant

Vermin. Compliance: Parenchymveränderungen, Surfactant-Störungen, Volumenvermind.

8. Was ist die Resistance? Ursachen einer erhöhten Resistance?

(=Widerstand) Maß für Atemwegswiderstand. Verhältnis zw. Druckdiff und Gasvolumen.

$R = p(\text{mbar/l/s}) / V$ $R = (\text{Spitzendruck} - \text{Plateaudruck}) / \text{Flow}(\text{l/sec})$

Erwachsener = 2-4 mbar/l/s || Beatmet = 4-6 mbar/l/s

Erhöhte Resistance: Schleimhautschwell., Bronchospasmus, Fremdkörper, Tumorstenose

9. BIPAP?

(=Biphasic Positive Airway Pressure) Zeitgesteuerte druckkontr. Beatmung mit 2 Plateaus.

10. PEEP? Wirkungen & Nachteile?

(=Positiv End-Expiratorischer Druck) Vergrößerung des Lungenvolumens am Ende der Expiration. Verminderung des endexpiratorischen Alveolenkollapses. Eröffnung atelektatischer Lungenbezirke (recruitment). Verringerung des Shunttes. Erhöhung der Compliance.

Nebenwirkungen: Barotrauma, Abfall des HMV, Abnahme der Nieren-Leber Durchblutung. „Intrinsic PEEP“ bei Hochfrequenter Beatmung

11. Rechts-Links-Shunt?

(= venöse Beimischung) Norm: ca. 3% | Kompensation → Erhöhung Sauerstoffgehalt.

12. Was versteht man unter Hyperkapnie?

Koma durch zu viel CO₂.

13. Was bedeutet eine Hypoaxmie?

14. Welchen Einfluss hat das V_{tid} auf den Gasaustausch?

15. Bernoulli-Gleichung?

Wirkung: Bei hoher Strömungsgeschw. Sinkt der Druck unter den Aussendruck, sodass Gase oder Flüssigkeiten angesaugt werden können.

16. Boyle-Mariott'sche Gesetz?

Isotherme Zustandsänderung. Höherer Druck = zieht sich zusammen.

17. Hagen-Poiseullesches Gesetz?

Wird der Radius halbiert erhöht sich der Widerstand auf das 16-fache und die Stromstärke auf 1/16 . (4. Potenz)

18. Laplace-Gesetz?

Der Druck in einer Kugel ist proportional zur Wandspannung und dem Krümmungsradius.

19. Turbulente Strömung?

20. Volumenkontrollierte Beatmung?

Ein vorgewähltes Atemhubvolumen wird mit konstantem Flow ohne Rücksicht auf die entstehenden Atemwegsdrücke verabreicht.

21. Druckkontrollierte Beatmung?

Das Gas fließt mit konstantem Druck während der eingestellten Inspirationszeit in die Lungen. (dezelerierender Flow)

Senkung des Spitzendrucks, Reduktion überblähter Alviolen

22. Aufbau eines konventionellen Respirators?

Mikroprozessor, O₂-Mischer, O₂-Sensor, Drucksensoren, Temp.-Sensor, Flowsensor

23. Anforderungen an einen Respirator?

24. Beatmungsbedingte Lungenschädigung?

Barotrauma, Volutrauma, Low-Tidal-Volume-Injury, Biotrauma

25. Pulmonalarterienkatheter?

26. Was ist eine Atelektase?

Kollabierte Lungenareale.

27. Klinische Zeichen einer respiratorischen Insuffizienz?

28. Was ist ein ARDS?

(=Akutes schweres Lungenversagen) Akuter Beginn, Bilaterale Infiltrate, miese Oxygenisier. Compliance vermin., Resistance erhöht, Pulmonaler hochdruck, Shunt erhöht, mehr Totraum

29. Was ist die Pulsoximetrie?

(=Spektralphotometrie am Finger oder Ohr) Osygeniertes Hämoglobin ansorbiert weniger rotes Licht als desoxygeniertes.

30. Was ist die Kapnometrie?

Nicht invasive Messung des endexpiratorischen CO₂ (CO₂ absorbiert infrarotes Licht)

31. Was versteht man unter Hochfrequenzoscillation?

Mittels Kolbenpumpe erzeugte Schwingungen. Atemgasquerstrom (Bias-Flow) für Frischgas.

32. Was versteht man unter Hochfrequenzjetventilation?

33. Was versteht man unter Combined High Frequency Jet Ventilation

CO₂ Elimination mit konventioneller Beatmung, Oxygenisierung durch hochfrequenten Teil.

34. Funktionelle Residualkapazität?

FRK = Volumen, dass bei 0 Druck noch in der Lunge ist.

35. Was versteht man unter CPAP?

(=ContinuousPositiveAirwayPressure) erhöhter Druck erleichtert das spontane Einatmen.

36. Was versteht man unter Barotrauma?

Durch zu hohen Beatmungsdruck ausgelöste Lungenschädigung mit Pneumothorax

37. Was versteht man unter einem Volutrauma?

Ödembildung durch Überdehnung der Lunge mit zu hohen Tidalvolumen.

38. Was versteht man unter Low-Tidal-Volume-Injury?

Zu niedriger PEEP führt bei Wiedereröffnung der Alveolen zu hohen Scherkräften. (Trauma)

39. Was versteht man unter einem Biotrauma?

Erzeugung eines Surfactantmangel durch die Beatmung (CPPV)

40. Wie wird die Effizienz der Beatmung beurteilt?

41. Rekrutment?

Widereröffnen von kollabierten Lungenarealen. Z.B. durch einen hohen Spitzendruck.

1. (open up) 2. (find close) 3. (reopen) 4. (keep open)

42. Wie kann die Druckmessung erfolgen?

Differenzdruckm., Absolutdruckm., Thermische Massenstromm., Ultraschalldurchflussm.