



Monitoring

-

Hauptvorlesung Anästhesiologie WS 2011/12



ST. GEORG
UNTERNEHMENSGRUPPE



Monitoring was ist das ??



... ist ein Überbegriff für alle Arten der unmittelbaren **systematischen Erfassung (Protokollierung), Beobachtung oder Überwachung eines Vorgangs oder Prozesses mittels technischer Hilfsmittel oder anderer Beobachtungssysteme**. Dabei ist die **wiederholte regelmäßige Durchführung** ein zentrales Element der jeweiligen Untersuchungsprogramme, um anhand von Ergebnisvergleichen Schlussfolgerungen ziehen zu können. Eine Funktion des Monitorings besteht darin, bei einem beobachteten Ablauf bzw. Prozess steuernd einzugreifen, sofern dieser nicht den gewünschten Verlauf nimmt bzw. bestimmte Schwellwerte unter- bzw. überschritten sind.

Montoring was soll das ??

- Überwachung und Kontrolle von Organfunktionen
- Standardisierung medizinischer Arbeitsabläufe
- Einhaltung von Rechtsvorschriften
- Verbesserung der Patientensicherheit



ÜBERSICHTSARBEIT

Ist Anästhesie gefährlich?

Sexy aber tot – Wenn man nach einer Schönheits-OP nicht mehr aufwacht

Erstellt am Mai 3, 2011 von veilchen3



DER TAGESSPIEGEL



05.03.2008 00:00 Uhr | Von Sandra Dassler

Quelle: http://www.focus.de/panorama/tot_aid_592209.html

Tod im Kreißsaal

Ein paar Schläuche falsch gesteckt – und in einer Klinik in Hoyerswerda atmen drei Frauen statt Sauerstoff Gas ein. Wer hat versagt? Die Ärzte? Die Techniker? Der Hersteller? Ein Lehrstück über Mängel in der modernen Medizin

ÜBERSICHTSARBEIT

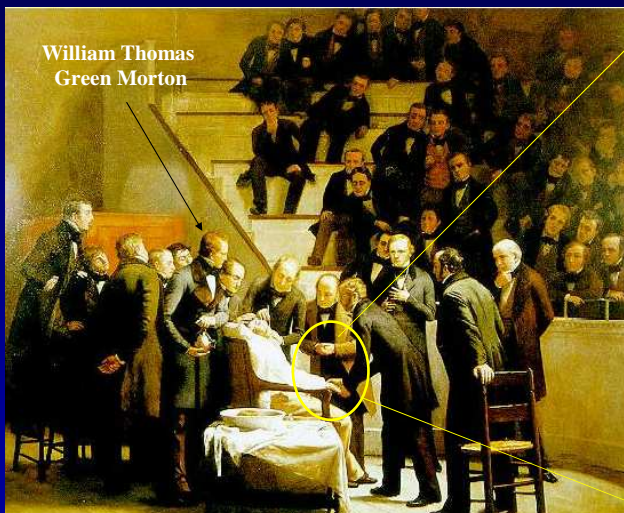
Ist Anästhesie gefährlich?

Ergebnisse: Durch Einführung von Sicherheitsstandards und verbesserter Ausbildung konnte die anästhesieassoziierte Mortalität von 6,4/10 000 in den 1940er-Jahren auf 0,4/100 000 reduziert werden. Bei Patienten ohne relevante Systemerkrankungen liegt die anästhesieassoziierte Mortalität heute weiterhin bei 0,4/100 000, während bei Patienten mit schweren Begleiterkrankungen ein deutlich erhöhtes Risiko besteht. Es konnte weiterhin gezeigt wer-

Zusammenhang zwischen anästhesieassoziierten Todesfällen und Alter beziehungsweise ASA-Status der Patienten (nach [5])

	Mortalitätsrate/ 100 000 anästhe- siologischen Prozeduren	95-%-Konfidenz- intervall
Alter		
0-7 Jahre	0,6	0,12-3,2
8-15 Jahre	1,2	0,3-3,2
16-39 Jahre	0,52	0,24-0,93
40-75 Jahre	5,2	2,7-8,1
≥ 75 Jahre	21	8,3-34
ASA-Klasse		
ASA I	0,4	0,12-0,81
ASA II	5	1,6-9,1
ASA III	27	12-44
ASA IV	55	1,1-130

16. Oktober 1846 der Äthertag von Boston



William Thomas
Green Morton



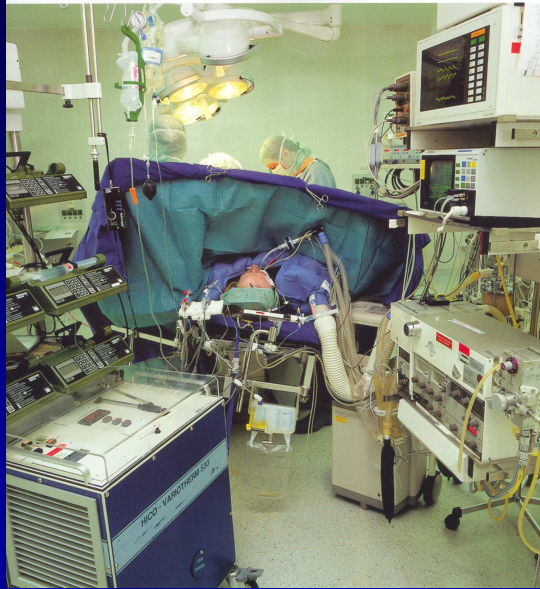
Viele Operationen verlangen das Äußerste von den Ärzten



... der schönste Arbeitsplatz 1 ...



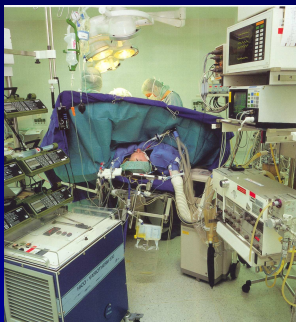
... der schönste Arbeitsplatz 2 ...



Was

können / wollen / müssen

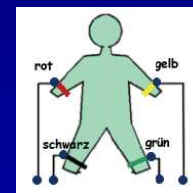
wir überwachen ??



- Atmung ✓
- Kreislauf ✓
- Temperatur (✓)
- Relaxierung
- Narkose“tiefe“
- Organfunktion

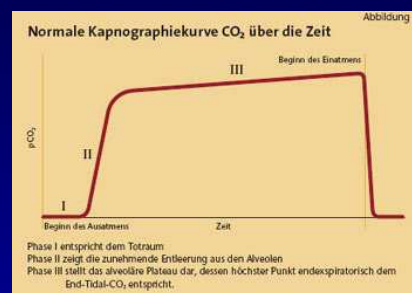
Basismonitoring nach der Vorgaben der Fachgesellschaft

- Oxygenierung
 - Inspiratorische Sauerstoffkonzentration
 - Pulsoxymetrie
- Kreislauffunktion
 - EKG
 - Blutdruckmessung (nicht-invasiv, invasiv)
- Ventilation
 - Kapnometrie, Klinik, Atemgasüberwachung
- (Temperatur
 - Nur, wenn Veränderungen zu erwarten sind)



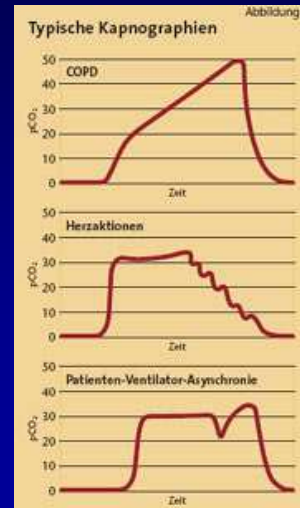
Monitoring der Ventilation

- Kapnographie
 - Überwachung des CO₂-Gehaltes in der Ausatemluft
 - Normwert 33-43mmHg oder 4,3-5,7 Vol%
 - Der Wert am Ende der Ausatmung entspricht beim Lungengesunden mit einer Abweichung von 3-5mmHg dem arteriellen CO₂-Gehalt



Monitoring der Ventilation

- Kapnographie
 - Anpassung der Beatmung an die Erfordernisse des Patienten
 - Lagekontrolle des Endotrachealtubus
 - Bei schlechter Lungenperfusion sinkt das endexpirCO₂
 - Lungenembolie
 - Kreislaufstillstand



Monitoring der Ventilation/Oxygenierung



WELT ONLINE

04.09.2004 | Autor: Ulli Kulke

Die mysteriösen Todesfälle von Hoyerswerda

Vorfälle in der Geburtsklinik ungeklärt- Fehler im Narkosegerät? - Zweifel an Vermutungen der Staatsanwaltschaft

Die ungewöhnliche Serie von Todesfällen in der Geburtsklinik von Hoyerswerda bleibt weiterhin rätselhaft. Zwar äußerte jetzt die ermittelnde Staatsanwaltschaft Bautzen die Vermutung, Ursache könnte ein Fehler im Narkosegerät sein. Doch nicht nur der Hersteller, auch unabhängige Experten schließen diese Annahme so gut wie sicher aus. Die Suche nach den Hintergründen kann also weitergehen. Aufsichtsrat und Geschäftsführung der Klinik lehnen es kategorisch ab, die Entbindungsstation so lange zu schließen, bis die Hintergründe eindeutig geklärt sind.

Monitoring der Ventilation/Oxygenierung

Tod im Kreißsaal: Gerätehersteller, Klinikum Hoyerswerda und Techniker müssen zahlen

Von Uwe Jordan (mit Heiko Philippi)

Fünf Jahre nach den tragischen Vorfällen urteilte das Landgericht darüber, wer für eine Halbwaisenrente aufkommen muss.

Ganz Sachsen ist erschüttert, als im Sommer 2004 im Klinikum Hoyerswerda drei Mütter bei der Entbindung sterben – am 13. Juli Astrid D., am 18. Juli Carola W. und am 23. August Kathrin D. Allen drei Todesfällen ging, wie es im Untersuchungsbericht heißen wird, eine „plötzlich einsetzende Atemstörung mit Abfall der Sauerstoffsättigung, gefolgt von einem Kreislaufschock“ voraus.

Endlich, nach dem Tod von KathrinD., wurde das in allen drei Fällen für die Narkose eingesetzte Inhalationsgerät vom Typ „Sulla 808V“ von Sachverständigen untersucht. Zutage trat dabei, dass bei der letzten Wartung des Gerätes am 5. Juli 2004 die Anschlusschläuche für Lachgas und Sauerstoffzufuhr vertauscht und am jeweils falschen Anschluss installiert worden waren.

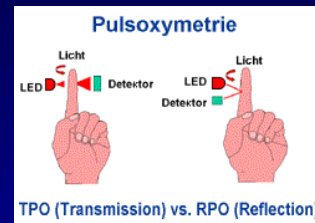
Monitoring der Ventilation/Oxygenierung

- Inspiratorische O₂-Konzentration
 - Zentraler Sicherheitsmechanismus
 - Defekte in der Sauerstoff- und Gas-Versorgung
 - Detektion von technischen Defekten



Monitoring der Oxygenierung

- Pulsoxymetrie
 - Messung der Lichtabsorption oder –remission bei Durchleuchtung der Haut
 - Misst die Pulsfrequenz und annäherungsweise den Sauerstoffgehalt des Blutes
 - Kann Hinweise auf Perfusionsstörungen geben

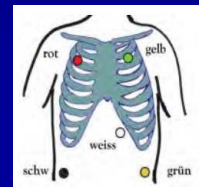
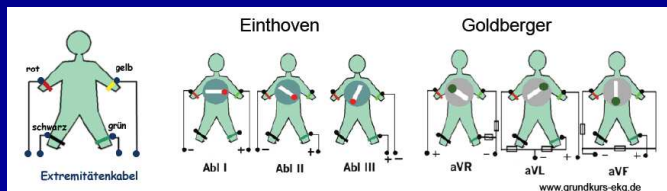


Monitoring der Oxygenierung

- Pulsoxymetrie / Messfehler: falsch hoch
 - Die Bindung von Kohlenmonoxid an Hb liefert falsch hohe Werte
- Pulsoxymetrie / Messfehler: falsch niedrig
 - Lackierte (grün, schwarz, blau) oder künstliche Fingernägel
 - Nagelpilz
 - Schock / Hypothermie
 - Methämoglobinämie
 - Methylenblau
 - Infrarotwärmelampe

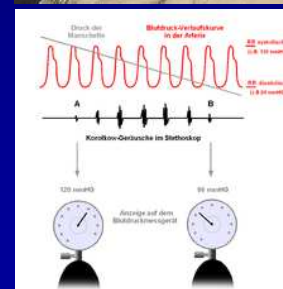
Monitoring des Kreislaufes

- EKG
 - 3-polige Ableitungen sind nur zur Rhythmusdiagnostik geeignet
 - für die ST-Streckenanalyse 5 Ableitungen

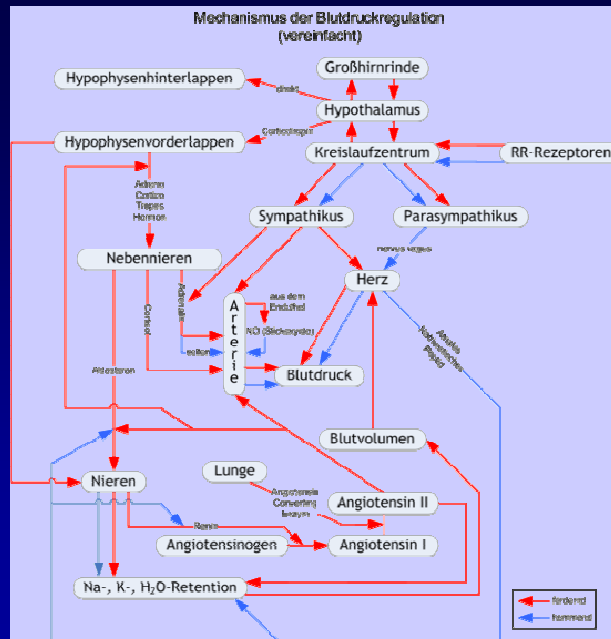


Monitoring des Kreislaufes

- Nicht-invasive Blutdruckmessung
 - Manschettbreite sollte 2/3 der Oberarmlänge betragen
 - Klassische auskultatorische Messung nach Riva Rocci
 - Automatische oszillatorische Messung

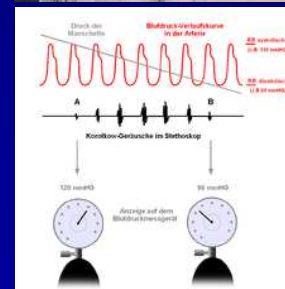


Regulation des Blutdruckes

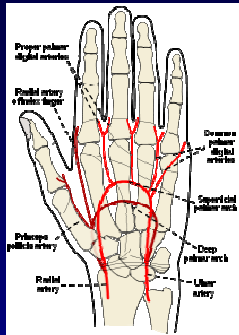


Monitoring des Kreislaufes

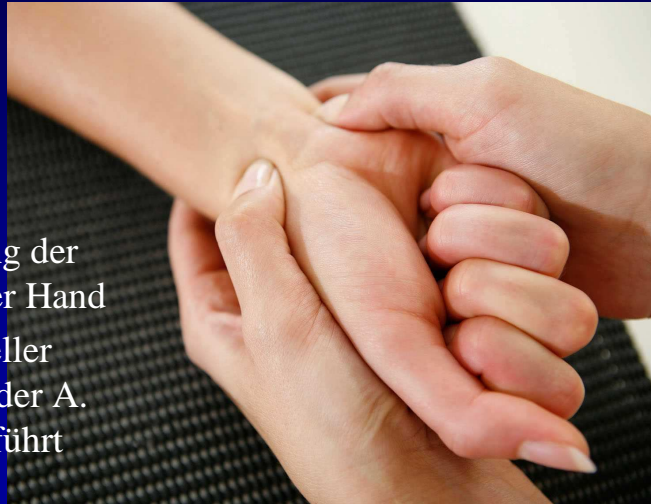
- Invasive Blutdruckmessung
 - Direkter Zugang zum Hochdruck-System via a. radialis oder a. femoralis
 - Misst „Druck“, nicht „Fluss“
 - Individuelle Indikation
 - Operationen mit hohem Volumenumsatz
 - Kardiale Risikopatienten
 - Herz-/Lungenoperationen



Allen-Test

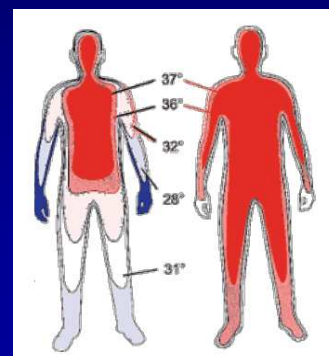


- Dient zur Prüfung der Durchblutung der Hand
- Sollte vor arterieller Gefäßpunktion der A. radialis durchgeführt werden



Monitoring der Temperatur

- Temperaturmessung
 - Essentieller Teil des perioperativen Wärmemanagement
 - Ösophagus, Blase
 - Bei Temp < 35,5°C kann es zu Störungen der Blutgerinnung kommen
 - Shivering, erhöhter Sauerstoff-Verbrauch



Awareness – intraoperative Wachheit

Horrorvorstellung für Patienten:
aufwachen bei der OP
aktualisiert am 14.07.2011, 12:31 Uhr | Andrea Barthélémy, dpa

Jeder kennt das Horrorszenario aus dem Fernsehen, wenn der Patient plötzlich mitten in der Operation aufwacht. Wie kann so etwas passieren?

Das beschriebene Szenario ist ein sehr selten auftretendes Ereignis. Normalerweise bekommt der Patient das Schlafmittel kontinuierlich zugeführt und damit tritt unter normalen Umständen eine sogenannte intraoperative Wachheit nicht auf. Bei Notfällen kann es aber passieren, dass die Patienten Kreislaufprobleme bekommen und der Anästhesist die Dosis der Schlafmittel reduzieren muss. Es ist wichtig, dass der Anästhesist das dann mitbekommt und gegensteuern kann. Häufig werden aber auch ungenaue Wahrnehmungen aus der Einschlaf- und Aufwachphase als Wachheit erinnert. Hier ist es wichtig, dass der Anästhesist im Anschluss an die Operation noch einmal ausführlich mit dem Patienten sprechen und darauf eingehen kann.

Awareness – intraoperative Wachheit

- wenn ein Patient während einer Allgemeinanästhesie seine Umwelt teilweise oder vollständig wahrnimmt oder Aufforderungen aktiv befolgt.
- Es werden intraoperative Zustände von Wachheit ohne Erinnerung von solchen mit unbewusster (impliziter) und bewusster (expliziter) Erinnerung im Nachhinein unterschieden, wobei die meisten Betroffenen zur ersten Gruppe gehören.
- Häufigkeit: 2 / 1000 Allgemeinanästhesien
- Erhöhtes Risiko bei herzchirurgischen Operationen, Kaiserschnitt oder Operationen bei multimorbiden Patienten

Awareness – intraoperative Wachheit

Klinische Symptome bei posttraumatischer Belastungsstörung (7)

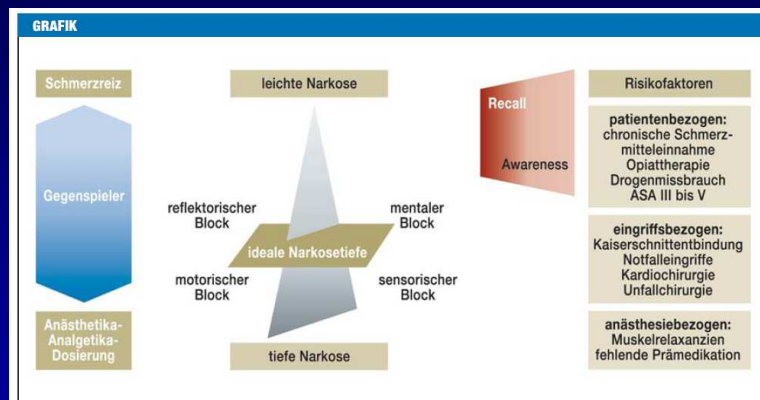
Schlüsselsymptome	Beispiele
Wiedererleben des Traumas	qualende Erinnerung an das Trauma, Flashbacks, Alpträume, übersteigerte emotionale oder physische Reaktion bei Konfrontation mit Hinweisreizen auf das Trauma
Vermeidungssymptome	Vermeiden von Aktivitäten, Orten, Gedanken, Gefühlen, Gesprächen, die im Zusammenhang mit dem Trauma stehen
Emotionales Abstumpfen	allgemeine Interesselosigkeit, Losgelöstheit oder Entfremdung von anderen, eingeschränktes emotionales Erleben
Übererregtheit	Schlafstörungen, Reizbarkeit oder Wutausbrüche, Konzentrationsstörungen, übermäßige Wachsamkeit, übertriebene Schreckreaktionen

Wahrnehmung während intraoperativer Wachheit (3, 7)

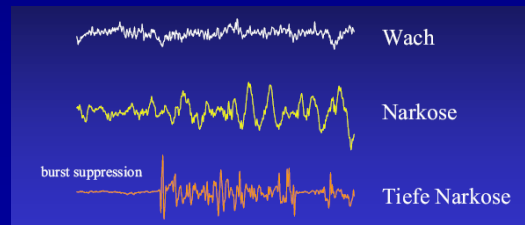
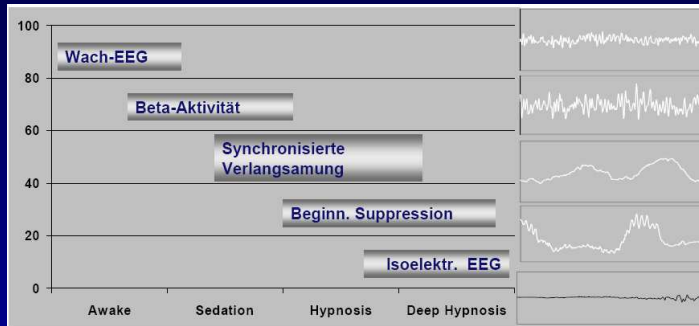
	Prävalenz
Geräusche	85–100 %
visuelle Sinneseindrücke	27–46 %
Angst	78–92 %
Hilflosigkeit	46 %
Operationsdetails	64 %
Lähmung	60–89 %
Schmerz	41 %

Klinische Zeichen können sein:
Schwitzen, Tachykardie, Tränenfluss, Blutdruckanstieg, CO₂-Anstieg

Awareness – intraoperative Wachheit



EEG während Narkose



BIS (Bispektralindex) Monitoring während Narkose

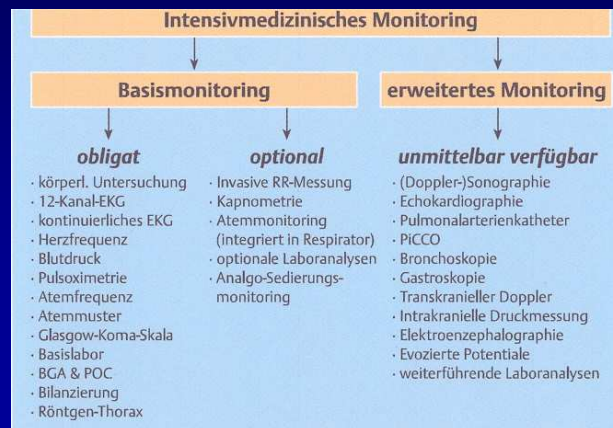
Wert	Zustand
◦ 90 - 100	wach
◦ 70 - 90	sediert
◦ 50 - 70	anästhesiert
◦ <40	Koma



Monitoring

was ? wann ? warum ?

- Ein Monitoringverfahren sollte nur dann eingesetzt werden, wenn eine hinreichend hohe Wahrscheinlichkeit besteht, relevante Abweichungen auch wirklich zu erfassen !!



Monitoring

„erweitertes“ hämodynamisches Monitoring

- **Warum ?**
 - Wegen der Schwere der Grunderkrankung
 - Wegen der Besonderheiten des operativen Eingriffs
 - Wegen der bestehenden Komorbiditäten
- **Was ?**
 - (Blutdruck)
 - Volumenstatus
 - HZV
 - Kontraktilität
 - SaO₂, SvO₂, ScvO₂

Das erweiterte Monitoring sollte nur bei expliziten Fragestellungen das Basismonitoring ergänzen !!

Hämodynamisches Monitoring

... was soll das ??

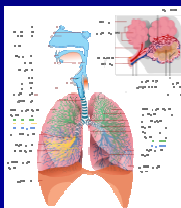
- Ziel des hämodynamischen Monitorings ist es, eine adäquate Organperfusion mit entsprechender Organoxygenierung und –nutrition während aller Phasen der anästhesiologischen Patientenbetreuung sicherzustellen (Graf und Jannsens, 2008).

▶ $DO_2 = \text{Herzzeitvolumen (l/min)} \times \text{Sauerstoffanteil im arteriellen Blut (CaO}_2)$

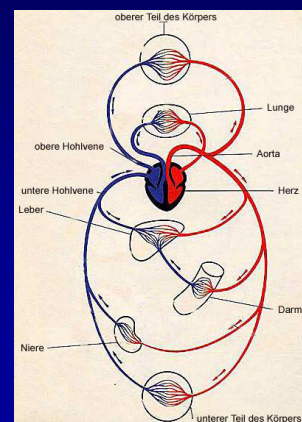
▶ $CaO_2 = \text{Sauerstoffsättigung} \times \text{Hämoglobin} \times 1,34$

Hämodynamisches Monitoring

Sauerstoff-Transportkapazität (DO_2)

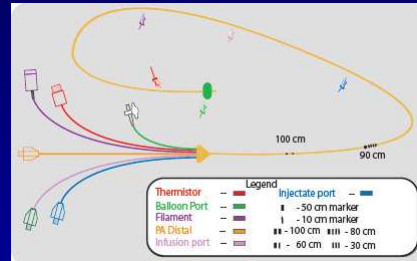


DO_2



Hämodynamisches Monitoring

... welche Verfahren haben wir denn ???



Anästhesiologisches Basismonitoring

**Herz-/Kreislauf-
Funktion**



Herzfrequenz
Blutdruck
Klinischer Eindruck
(Temperatur)

**Lungen-
Funktion**

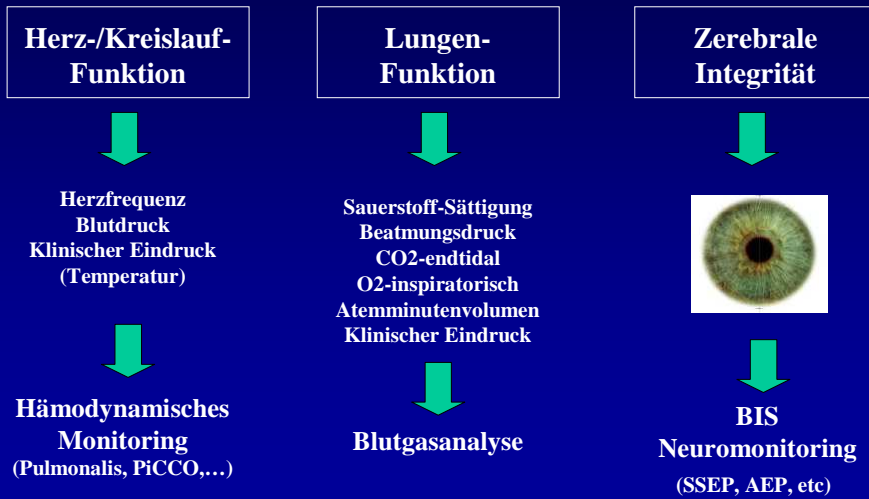


Sauerstoff-Sättigung
Beatmungsdruck
CO₂-endtidal
O₂-inspiratorisch
Atemminutenvolumen
Klinischer Eindruck

**Zerebrale
Integrität**



Erweitertes anästhesiologisches Monitoring



Kernaussagen

- Die häufigsten Ursachen perioperativer Morbidität und Letalität sind kardio-vaskuläre und pulmonale Erkrankungen
- Das anästhesiologische Monitoring dient der Überwachung und Sicherstellung einer adäquaten Organperfusion
- Hauptziel des perioperativen Monitoring ist die Patientensicherheit



<http://www.youtube.com/watch?v=c1JzCDq3BM>