

1.1 Einführung/ Anatomie - Kirschniak

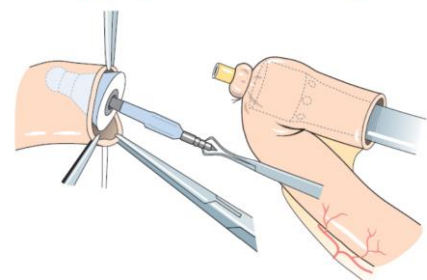
Gewebeaufbau der Hohlorgane:

- Tunica mucosa (innere Schleimhautschicht)
- Tela submucosa (Unterschleimhautbindegewebe)
- Tunica muscularis (Muskulatur)
- Tunica serosa (Deckschicht)

Anastomose:

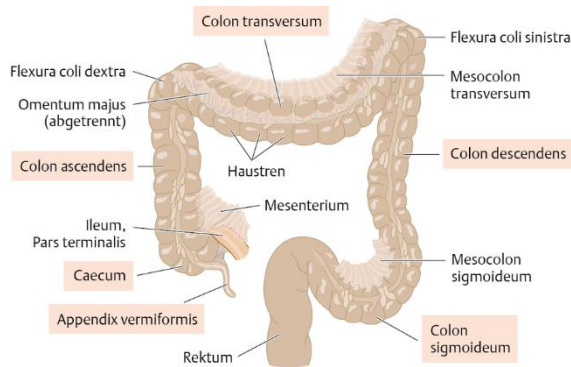
- Verbindung zwischen zwei anatomischen Strukturen
- z.B. anatomische, pathologische, chirurgische (in Viszeralchirurgie zentrale prognostische Stellung)
Anastomosen
- **chirurgische Anastomosen:**
 - früher: handgenähte Einzelknopfnähte/ heute: fortlaufende, einreihige, extramuköse Naht, Staplernähte
 - **Anforderungen:**
 - Wiederherstellung der Passage
 - Gas- & Flüssigkeitsdichte
 - Standhalten der Darmbewegung (Peristaltik)
 - Standhalten der wechselnden intraluminalen Drücken
 - **Anastomosenheilung:** -> in 3 Phasen
 - **Exsudative Phase** 1.-5. Tag (keine Eigenstabilität, mechanische Festigkeit von Nahtmaterial und der Verankerung der Naht im Gewebe abhängig)
 - **Proliferative Phase** 5.-9. Tag (Gewebe wächst zusammen)
 - **Reperative Phase** ab 9. Tag
 - Klammernaht (Stapler):
 - U-förmige Metallklammern, werden B-förmig gebogen
 - Mit linearer Schneidevorrichtung -> gleichzeitiges Durchtrennen der Schichten
 - Zirkuläre Stapler:
 - Anwendung: End-zu-End, End-zu-Seit, Seit-zu-Seit
 - Aufbau: Schaft und Kopf mit abziehbarer Gegendruckplatte
 - Nach Klammerung Überprüfen der beiden Geweberinge, müssen zirkulär intakt sein
 - Handanastomosen:
 - Grundstichtechniken:
 - Allschichtnaht/ Vollwandnaht
 - Extramuköse Naht/ 3-Schicht-Naht

Chirurgische Anastomosen - Klammernaht



1.2 Dickdarm – Kirschniak

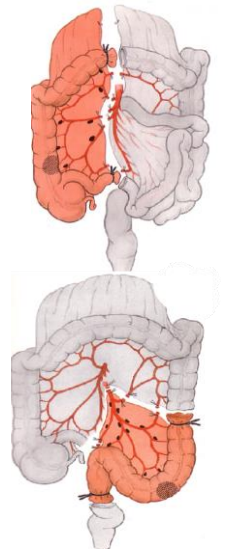
Wiederholung:



2.

Kolorektales Karzinom (Colorektales Ca):

- Zweithäufigstes Malignom
- Lokalisation: aboral der Bauhin'schen Klappe bis 16cm ab ano (tieferliegende sind Rektumkarzinome)
- Typisches Alter: **70-75 Jahre** (w/m: 1/1)
- 90% auf Grund der **Adenom-Karzinom-Sequenz**
- Vererbbare Form (z.B. FAF, HNPCC)
- TNM-Einteilung -> zeigt Tumorfortschritt
- **Therapie:**
 - Kurativ: Resektion des Tumortragenden Darmabschnitts unter Mitnahme der lymphogenen Metastasierungswege
 - Colon ascendens -> **Ileoascendostomie (Hemikolektomie rechts)** -> Teilentfernung des Dickdarms -> A. colica dextra, A. ileocolica
 - **Sigmakarzinom** (bösartiger Tumor des colon sigmoideum) -> **Descendorektostomie** zur Sigmaresektion -> A. mesenterica inferior, V. mesenterica inferior
 - Palliativ (bei Peritonealkarzinose oder diffuser Metastasierung): limitierte Resektion
 - Adjuvante Chemotherapie (falls Lymphknoten befallen) -> Verbesserung der Prognose, Reduktion der lokalen Rezidivrate, Fernmetastasierung



Hereditäre Kolonkarzinome - Rektumkarzinom:

- Protektive Faktoren: fettarme, ballaststoffreiche, fleischarme, gemüse- & kalziumreiche Kost, Folsäure, Vit.C, körperliche Aktivität
- Diagnostik: tasten im unteren Drittel
- Therapie: neoadjuvante Radiochemotherapie, Resektion, adjuvante Radiochemotherapie

1.3 Dünndarm – Kirschniak

Anatomische Fakten & Zahlen:

- Länge: ca. 4m
 - Duodenum ca. 24cm
 - Jejunum ca. 60%
 - Ileum ca. 40%

Ileus:

- Darmverschluss, lebensbedrohliche Darmpassagestörung
- Stase -> Darminhalt wird nicht weitertransportiert
 - Folgen: Darmdistension, Minderperfusion, Endotoxämie, Peritonitis, Wasser-/ Elektolytverlust
-> **Multiorganversagen**
- **Mechanisch:**
 - Darm mechanisch blockiert
 - Ursachen: **Briden & Adhäsionen 50%** -> Verwachsungen nach OPs
Hernien, Tumore, **Volvulus** (Drehung des Darms um eigene Achse), **Invagination** (bei Kindern -> Einstülpung eines Darmabschnitts), Obstruktion durch Fremdkörper (Haare, unverdaute Nahrung, Parasiten, Gallen-/ Kotsteine)
- Funktionell: -> Darm funktionell nicht in der Lage Inhalt fortzubewegen
- Paralytische Ileus:
 - Folge einer Lähmung der Darmmuskulatur
 - Ursachen: Gefäßverschlüsse, Reflektorisch, Stoffwechselerkrankungen, Medikamentenapplikationen
- **Subileus:** unvollständiger Ileus -> Darmmotilitätsstörung ohne vollständigen Passagestopp

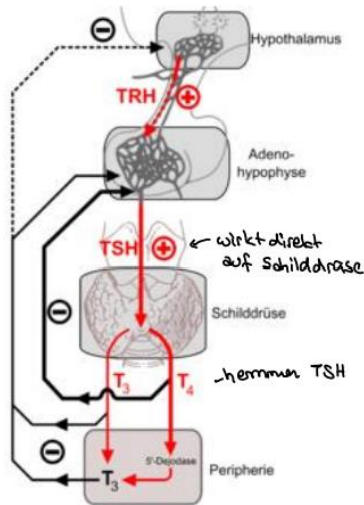
Chronisch Entzündliche Darmkrankheiten (CED):

- **Colitis ulcerosa:** Entzündung des Dickdarms
 - Therapie: primär medikamentös, sekundär Chirurgie
 - Dringliche OP-Indikationen: Perforation, schwere Blutungen, toxisches Megakolon, Kolonstenose
 - OP: Proktokolektomie (Colon mit Rektum entfernt), Ileostoma (künstlicher Darmausgang)
 - OP-Risiken: Infertilität (Unfruchtbarkeit), sexuelle Dysfunktion, langfristige Steroidtherapie, Mangelernährung, Immunsuppression
- **Morbus Cohn:** chronisch-entzündliche Autoimmunkrankheit des Magens
 - Chirurgie letzte Möglichkeit
 - Häufig anales Fistelleiden

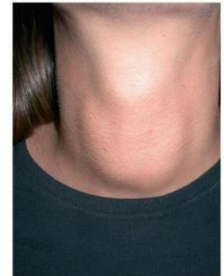
1.4 Endokrine Chirurgie – Senne

Schilddrüse:

- **Hormonkreislauf:**



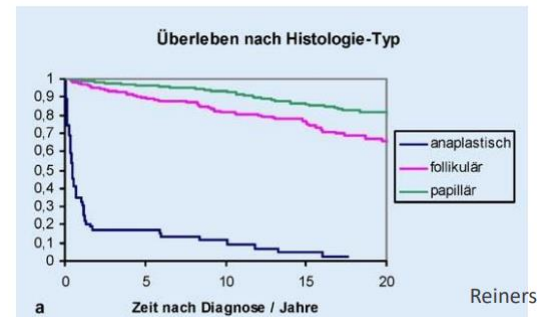
- TRH – Thyreotropin-Releasing-Hormon
 - TSH – Thyroidea-Stimulierendes-Hormon
 - fT3 – Trijodthyronin (Stoffwechselhormon)
 - fT4 – Thyroxin (kann in tF3 umgewandelt werden)
 - **Hyperthyreose** – Schilddrüsenüberfunktion
 - Schilddrüsenhormone erhöht -> TSH sinkt, wird gehemmt
 - **Struma:** Vergrößerung der Schilddrüse
 - M bis ca. 23ml, w bis 18ml
 - **Nodosa:** knotige Veränderung der Schilddrüse
 - Bis ca. 33%, Zunahme im Alter
 - **Einteilung nach WHO:**
 - Grad 0: nur im Ultraschall sichtbar
 - Grad 1: Vergrößerung tastbar
 - Grad 2: bei Normalhaltung sichtbar
 - Grad 3: sehr groß, lokal Komplikationen
 - **Knoten:** mögliche Gründe
 - Regressiver Knoten (vernarbtes Gewebe) / Adenom
 - Zyste
 - Schilddrüsenkarzinom
 - Metastase
 - **Diagnostik:**
 - Klinische Untersuchung (tasten, Größe, Verschieblichkeit, ...)
 - Laborchemische Untersuchung (TSH, fT3, fT4, Calcium, Calcitonin)
 - Ultraschall, ggf. CT, MRT
 - Szintigraphie (über schwache radioaktive Substanz werden Funktionen, Strukturen sichtbar)
 - FNP (Feinnadelpunktion)
 - Prä- & postoperativ: Laryngoskopie (in Rachen schauen)
 - **TIRADS-Klassifikation:**
 - Sonographische Kriterien zur Klassifizierung des Malignitätsrisikos von Schilddrüsenknoten
 - 1 (keine Knoten), 2, 3, 4a, 4b, 4c, 5 (hoher Verdacht auf Malignität)
 - **OP-Indikationen:**
- 



- Bei Malignitätsverdacht (Größenprogress, TIRADS 4c/5, auffälliger FNAC, Calcitoninerhöhung)
- Lokale Kompressionssymptomatik

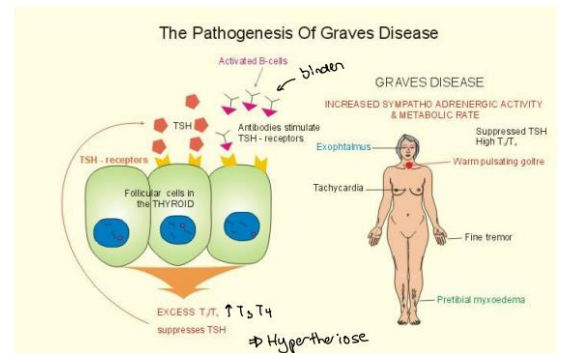
- **Schilddrüsenkarzinom:**

- Inzidenz: 5/100 000 (w 2:1 m)
- Histologie: -> Einfluss auf Überlebensrate
 - Papillär 60-80%
 - Follikulär 10-25%
 - Medullär 5-10%
 - Undifferenziert 1%
- Steigende Inzidenz -> vermutlich durch radioaktives Jod welches mutagen wirkt



- **Morbus Basedow:**

- Autoimmunerkrankung, welche zu Hyperthyreose führt
- Inzidenz: 1/1 000 (w 10:1 m, häufig Frauen im gebärfähigen Alter)
- Auslösende Faktoren:
 - Genetische Prädisposition
 - Psychosozialer Stress
 - Viruserkrankung
 - Umwelteinflüsse (Rauchen)
- Pathologisch: -> Nachweis von **TSH-Rezeptor-Antikörpern (TRAK: Thyreotropin-Rezeptor-Autoantikörper)** -> wirken stimulierend
- Symptome:
 - Plötzlicher Beginn, sympathoadrenerge Symptome
 - **Merseburger Trias:** Exophthalmus (hervorgetretene Augen), Struma, Tachykardie
 - **Endokrine Orbitopathie (EOP):** -> Wasseransammlung in der Augenhöhle
 - Risiko für Visusverlust & Schädigung N. opticus
 - Palpitationen (Wahrnehmung des Herzschlags), Muskelkrämpfe/Schwäche, Tremor (unwillkürliches Zittern), Schlafstörung, Nervosität, Depressionen, Durchfälle, Osteoporose, Zyklusstörungen, prätibiales Myxödem
- Diagnostik:
 - Erhöhte TSH-Antikörper-Konzentration
 - Sonographie, TSH, fT3, fT4, TRAK
- Therapie: -> Ziel: Herstellung der Euthyreose (normaler Hormonhaushalt)
 - Einnahme von **Schilddrüsenblockern** (Carbimazol, Thiamazol, Propylthiouracil)
 - Remission (gesund) ca. 60% nach 12 Monaten
 - Rezidivrate ca. 40-70% (bekommen es wieder)
 - Definitive Therapie: **Radiojodtherapie vs. Thyreoidektomie** (Schilddrüsenentnahme)
 - Bei erfolgloser thyreostatischer Therapie, Unverträglichkeit, Wunsch des Patienten, rezidiv nach absetzen
- **OP:**
 - Indikation: Wunsch, großes Struma, Schwangerschaft, aktive/schwere EOP, Malignom Verdacht
 - Methoden:
 - kocherscher Kragenschnitt
 - Minimalinvasiv (transaxillärer Zugang über Achseln, Gefahr Zellen zu verlieren -> dann wächst dort eine Schilddrüse)
 - Risiken:



- Blutung
- Läsion **N. recurrens** -> anfangs 2-8%, permanent 0,3-3%
- Hypoparathyreoidismus (Nebenschilddrüsen Verletzung)
- Pfötchenstellung der Hände
- Risikoreduktion:
 - Schonung von A. thyroidea inf. & N. laryngeus recurrens (Nerv geht zu Stimmbändern)
 - Neuromonitoring
 - Chirurgische Gefäßversorgung (Ligature, Titanclips, Elektrochirurgie, Ultraschallversiegelung)
 - Autotransplantation der Nebenschilddrüse

Nebenschilddrüse:

- Allgemeines:
 - 4 Stück, paarig an Rückseite der Schilddrüse angeordnet
 - Reguliert **Calciumhaushalt**
 - Setzt **Parathormon (PTH)** frei -> für Ca-Freisetzung verantwortlich (aus Knochen)
- **Primärer Hyperparathyreoidismus:**
 - **Nebenschilddrüsenkarzinom** sezerniert unkontrolliert Parathormon -> Hypercalcämie (zu viel Ca im Blut)
 - **Symptomatisch:** erhöhtes Ca²⁺ und PTH
 - Erniedrigte Knochendichte, Nephrolithiasis (Nierensteine), Nephrokalzinose (Ablagerung von Calcium in Niere), Ulkus, Gallensteinleiden, Pankreatitis, neuro-kognitive Symptome, Hypertension
 - **Asymptomatisch:** erhöhtes Ca²⁺ und PTH
 - **Lokalisationsdiagnostik:**
 - Sonographie (60-70%), Szintigraphie, Methionin PET-CT
 - nur operative Behandlung möglich (Parathyreoidektomie) -> sollte operiert werden, sonst Knochen- & Knorpelschäden
- **Sekundärer Hyperparathyreoidismus:**
 - **Hypocalcämie/ Vit D Mangel** führt zu gesteigerter Parathormonsekretion
 - Alle Nebenschilddrüsen betroffen
 - Häufige **Ursachen:** Niereninsuffizienz (Leberzirrhose, kein Sonnenlicht)
 - **Laborchemisch:** PTH erhöht, Ca²⁺ normal bis zu niedrig, PO₄ erhöht
 - **Therapie:**
 - Mit Vit D, Cinacalcet, Phosphatbindern
 - Alternativ OP: 7/8 Parathyreoidektomie, zunehmend auch komplette

Nebenniere:

- Allgemeines:
 - Beidseitig auf Niere aufsitzendes endokrines Organ
 - Reguliert Salz-Wasser-Haushalt & hält Blutdruck aufrecht
 - **Nebennierenrinde:** -> ACTH
 - **Z. glomerulosa** -> **Aldosteron:** Na⁺ & H₂O erhöht, K⁺ & H⁺ vermindert
 - **Z. fasciculata** -> **Kortisol:** katabole Stoffwechselvorgänge
 - **Z. reticularis** -> **Androgene:** Vermännlichung

- **Nebennierenmark:**
 - **Adrenalin:** Herzfrequenz & Blutdruck erhöht
- **Chirurgie der Nebenniere:**
 - Hormonaktive Adenome (z.B. Conn-, Cushing-Syndrom), Karzinome, Phäochromozytome, Metastasen, größtenprogrediente Inzidentalome (raumfordernd, meist Zufallsfund)
 - **MIC** bei Tumoren < 6cm
 - **Laparoskopisch** (über Bauchraum)
 - **Retroperitoneal** (von hinten, über Flanken) -> weniger Schmerzen, kein Eintritt in Bauchraum
 - **Offene Adrenalektomie** (Entfernung der Nebenniere) bei NN-Karzinom
 - **Teilresektion** bei gutartigen NN-Adenomen, solange möglich
 - nach Adrenalektomie -> Kortison Einnahme, sonst starker Blutdruckabfall -> lebensgefährlich
- **Cushing-Syndrom - Hypercortisolismus:**
 - zu viel Kortison
 - **Symptome:**
 - Stammfettsucht, Vollmondgesicht, Adynamie (Schwäche), Hypertonie
 - **exogen:** -> durch Langzeittherapie mit Glukokortikoiden
 - **endogen:**
 - **ACTH-abhängiger** Hyperkortisolismus (zentraler M. Cushing)
 - Adenom des Hypophysenvorderlappens
 - **ACTH-unabhängiger** Hyperkortisolismus
 - Kortisol-produzierende Adenome
 - Präoperative **Diagnostik:**
 - Messung ACTH, Cortisol
 - Dexamethason Hemmtest (bei Kortisol < 5 µg/dl Ausschluss Hyperkortisolismus)
 - CT/MRT bei NN-Adenom Verdacht
- **Conn-Syndrom – primärer Hyperaldosteronismus:**
 - Reinunabhängige **Aldosteronsekretion**
 - Folgen: Natrium-/ Wasserretention, Kaliumausscheidung
 - Symptome:
 - Nicht einstellbare Hypertonie, Inzidentalom der NN, Hypokaliämie
 - Präoperative **Diagnostik:**
 - Aldosteron-Renin-Quotienten (Aldosteron hoch, Renin niedrig)
 - Intravenöser Kochsalz-Belastungstest
 - KM-CT oder Abdomen MR
- **Phäochromozytom:**
 - Katecholamin produzierender Tumor (85% benigne)
 - Inzidenz: selten, bis ca. 0,1%
 - Klinik:
 - Hypertonie, hypertone Krisen
 - Schwitzen, Herzrasen, Zittern, Gesichtsblasser
 - Tachykardie, Unruhe
 - Symptomatik durch tyraminhaltige Nahrungsmittel verstärkt (z.B. Schokolade, Rotwein)
 - Diagnostik:
 - Metanephrin im Blut erhöht
 - Sammelurin mit erhöhten Metaboliten
 - KM-CT, MRT

- Ggf. MIBG-Szintigraphie
 - Präoperative Vorbereitung: Alpha-Blockade
- **Adrenokortikales Karzinom - Nebennierenkarzinom:**
 - Extrem selten
 - Späte Diagnose bei unspezifischen Symptomen, meist funktionell aktiv
 - Diagnostik:
 - Biochemisches Screening
 - KM-CT, MRT
 - Ausschluss pulmonaler Metastasen
 - Resektion, ggf. Chemo

1.5 Transplantationschirurgie - Königsrainer

Transplantierbar: Niere, Leber, Pankreas, Uterus, Herz, Lunge, ...

Problem: **Organmangel**

- Organbedarf: 50 Spender/ 1 Million Einwohner / Jahr
- Vorhanden in Deutschland: 10 Spender/ 1 Mil. Einwohner / Jahr
- Ideal: Hirntod (irreversibler Ausfall) -> Organe werden weiter durchblutet

Niere:

- Funktion: Urinproduktion, Ausscheidung von Abfallprodukten
- **Nierenversagen:** -> unbehandelt Lebensgefahr
 - **Dialyse:**
 - > Wachstums- & Entwicklungsstörungen bei Kindern
 - Hämodialyse (ca. 3x – Woche)
 - Bauchfelldialyse (ca. alle 12h, Infektionsrisiko)
 - **Transplantation:**
 - Mind. 7 Jahre Wartezeit
 - **Heterotrope** Transplantation -> alte bleibt, neue an anderer Stelle
 - Lebendspende für bessere Prognosen
 - Lebenserwartung:
 - Ohne Transplantation -> ca. 50% sterben in 5 Jahren
 - Mit Transplantation -> ca. 10% sterben in 5 Jahren

Leber:

- Überlebenswichtiges Organ, extrem hohe Regeneration
- **Transplantation:**
 - **Orthotrop** -> an gleicher Stelle, ersetzt
 - **Splittransplantation:** aus rechtem & linkem Flügel werden zwei Implantate (für Kind & Erwachsenen)
 - Lebenserwartung:
 - Nach 10 Jahren 60-70% Überleben (ohne: Tod nach ca. 2 Jahren)
 - Indikationen: terminale Lebererkrankungen mit Lebenserwartungen < 1 Jahr
 - > Ursachen z.B. Alkohol, Hepatitis, Adipositas, Tumore
 - **MELD-Score:** gibt Schweregrad einer Lebererkrankung an & Modalität innerhalb 3 Monate
 - Berechnet Lebenserwartung nach Dringlichkeit & Erfolgsaussichten
 - Legt Platz auf Warteliste fest
- Grundlagen der Leberresektion: Erhaltung genügender funktionierender Restleber, Inflow & Outflow, Erhaltung des Galleflusses
 - Zu wenig Leber (<30%) -> Mikrozirkulationsstörung -> Leberversagen
- Leber kann geschnitten werden ohne zu Bluten -> z.B. durch Wasserstrahlschneiden, Leberwege & Blutgefäße bleiben dabeistehen

Pankreas:

- Bei z.B. Typ 1 Diabetikern -> Mikroangiopathie (kleine Gefäße verschließen): Inselzellen kaputt
- Transplantation:
 - Heterotrop

- In Kombination mit Niere zusammen beste Überlebenschance
- Inselzelltransplantation:
 - Isolierte Inselzellen spritzen -> Problem: Immunsystem

Gebärmutter (Uterus):

- Neues Verfahren
- Spende durch eigene Mutter
- Häufig bei Kindern welche ohne Uterus geboren wurden

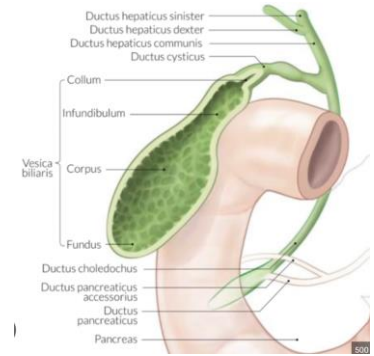
Gallensteinleiden:

- Symptome: Völlegefühl, Blähungen, Übelkeit, Erbrechen, Druckschmerz
- Diagnose: Ultraschall, Röntgen
- Cholezystektomie (Gallenblasen Entfernung) -> laparoskopische OP
 - Absolute Indikatoren: Perforation, Cholezystitis
 - Relative: Steinleiden, chronische Cholezystolithiasis

1.6 Gallenwege – Rolinger

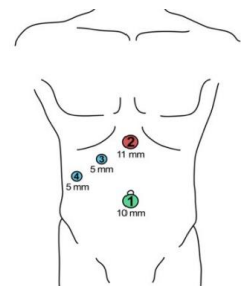
Übersicht Gallenblase:

- Lage: **intra**peritoneal, Fossa vesicae biliaris (Gallenblasenbett) auf **Facies visceralis** (Leber)
- Birnenförmig, ca. 70ml Volumen
- **Gliederung:** Collum, Infundibulum, Corpus, Fundus
- **Funktion:** Neutralisierung Speisebrei, Fettverdauung

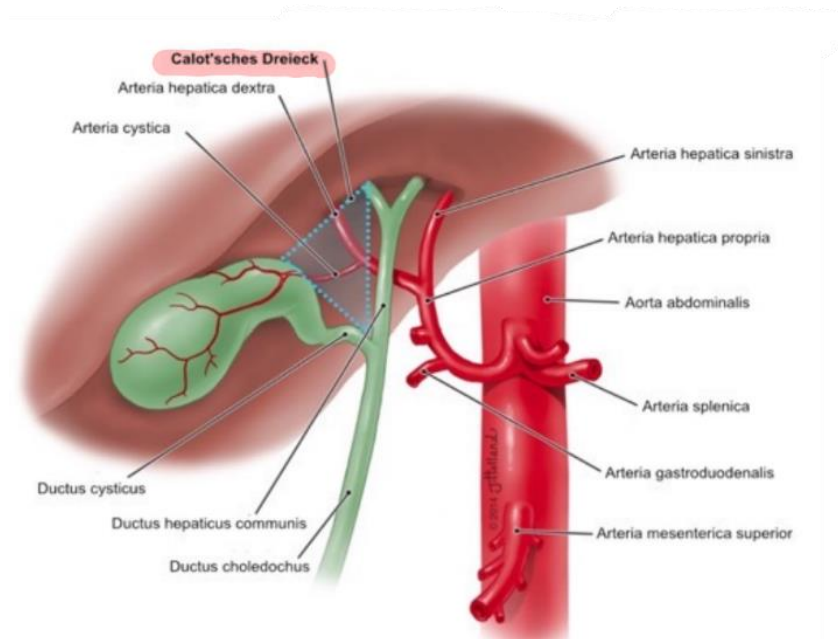


Cholezystolithiasis:

- Gallensteinleiden
- **Symptome:**
 - Oberbauchschmerzen mit Ausstrahlung in Rücken
 - Sklerenikterus: Gelbfärbung im Auge -> Bilirubin -> Ikterus
- **Untersuchung:**
 - Abdominelle Untersuchung: Druckdolenz & Abwehrspannung durch Muskulatur
 - Sonographie -> intra- & extrahepatische Cholestase sichtbar (aufgestaute Flüssigkeit)
 - Blutwerte: Bilirubin & Lipase erhöht
- **Therapieoptionen:** -> Prinzip des „Therapeutischen Splittings“
 - Primär interventionell
 - ERCP: Endoskopische Retrograde Cholangiopankreatikographie (endoskopischer Eingriff zur Diagnose & Entfernung)
 - PTC: perkutane transhepatische Cholangiodrainage (Drainage der Gallenwege)
 - Sekundär chirurgisch: Cholezystektomie
 - Supportiv: antibiotisch, analgetisch (schmerzstillend)
- **Laparoskopische Cholezystektomie:**
 - Lagerung: Kopf höher
 - Personal & Geräte:
 - Französisches Setup – Operateur an Füßen
 - Amerikanisches Setup- Operateur auf linker Seite
 - Trokarpositionierung:
 - **4 Zugänge, 1 für Kamera**
 - Geräte: Monitor, Kamerakontrolleinheit, Kamerakopf, Lichtquelle, Elektrochirurgiemodul
 - Instrumente: Optik, Präparierzange, Faszange, Schere, Koagulationselektrode, Clip-Applikator, Trokar
 - **Critical View of Safety:**
 - **Calot'sches Dreieck** zur Kontrolle:
 - Leberband, Ductus hepaticus communis, Ductus cysticus
 - **Knotenpunkte:**
 1. Einbringen Trokare unter Sicht
 2. Retrahieren der Leber
 3. Durchführen der gallenblasennahen V-Präparation
 4. Einstellen der „Critical View of Safety“
 5. Clippen & durchtrennen des Ductus cysticus



6. Clippen & durchtrennen der Arteria cysticus
 7. Herauslösen der Gallenblase
 8. Bergen mittels Bergebeutel
 9. Kontrolle der Clips, Sicherung der Hämostase
 10. Rückzug der Trokare, Wundverschluss
- Eingriffsspezifisch:
 - Anatomische Variationen
 - Thermische Läsionen an Nachbarorganen (z.B. Darm, Leber, Gallenwege, ...)
 - Verschiedene Präparationstechniken
 - Fehlende Bereitschaft zur Konversion



1.7 Hernien – Rolinger

Definitionen:

- Austritt von Eingeweiden aus der Bauchhöhle
- **Bruchlücke:** Schwachstelle, durch die sich die Hernie schiebt
- **Bruchsack:** innere Auskleidung einer Hernie
- Bruchinhalt: Inhalt der Hernie

Symptome:

- Inguinale (in Leistenegend) Schwellung/ Schmerz
- Schmerzen
- Mögliche Komplikationen: Schmerzen, kosmetisch, gefährlich so bald eingeklemmt -> Blutversorgung eingeschränkt, Darmschlinge stirbt ab

Hernientypen:

- Nabelhernien
- Leistenhernien
- Schenkelhernien
- Narbenhernien
- Parastomale Hernien (bei künstlichem Darmausgang)

Risikofaktoren:

- Akute/ chronische intraabdominelle Druckerhöhung
 - Körperliche Belastung
 - Husten, Pressen
 - Aszites (Bauchwasser), Schwangerschaft, Adipositas
- Bindegewebsschwäche:
 - Höheres Alter, Nikotinabusus
 - Kollagenosen (angeborene Bindegewebsschwäche)
 - Voroperation, Trauma (-> 50% nach Bauch OP)
- Familiäre Disposition

Diagnostik:

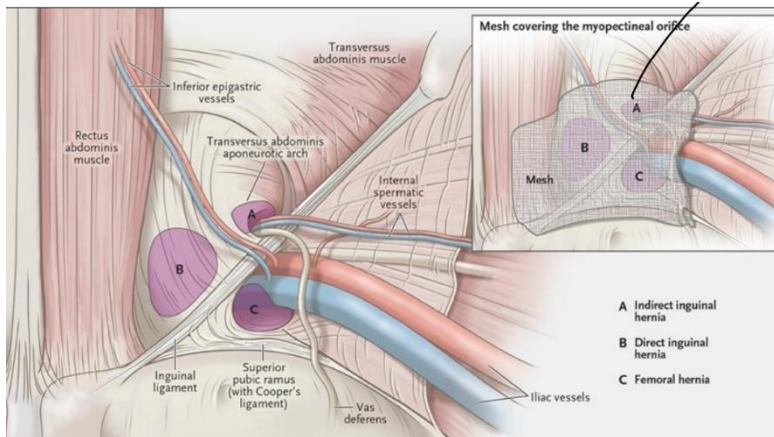
- Anamnese
- Klinische Untersuchung: Inspektion, Palpation (tasten), Reponierbarkeit testen
- Labor (Entzündungswerte)
- Ggf. Sonographie, CT

Leistenhernie:

- Häufigste beim Mann
- Bruchpforten:
 - **Direkt:** durch Bauchwand
 - **Indirekt:** durch Leistenkanal

- **laparoskopische OP:** -> in **TAPP-Technik** (Transabdominelle Präperitoneale Patch-Technik)

- Lagerung: Kopf nach unten
- Personal & Geräte: Operateur am Kopf
- 3 Trokare
- Critical View:



- Knotenpunkte:
 1. Trokare einbringen
 2. Darstellen der **Regio inguinalis**
 3. Sichelförmige Inzision des Peritoneums, eröffnen nach medial
 4. Präparation des peritonealen Blatts
 5. Präparation der Hernie
 6. Identifikation des Ductus deferens
 7. Komplettierung der medialen Präparation, Identifikation der Gefäße
 8. Einbringen des **Netzimplantats** -> spannungs- & faltenfrei
 9. Verschluss des Peritoneums
 10. Abschlusskontrolle, Entfernung der Trokare

- **Netzimplantate:**

- Gewichtsreduzierte & großporige Netzmaterialien
- Wenige Entzündungsreaktionen, Narbenbildung
- (teilweise) resorbierbar
- Materialien:
 - **Polypropylene:** kostengünstig, Goldstandard, wenig Vernarbung
 - **Polytetrafluoroethylene (PTFE):** =Teflon, sehr kleine Poren, wenig verbreitet, wenig Adhäsionen
 - **Composite Meshes:** teilweise resorbierbar, geringe Komplikationsraten, weniger langfristig
 - z.B. Kollagen von Schweinen + Polyester

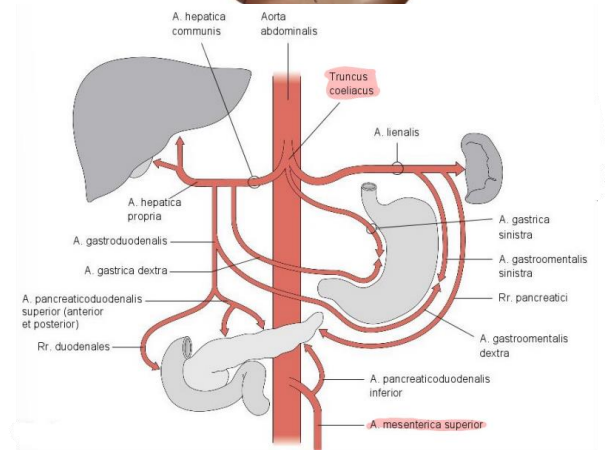
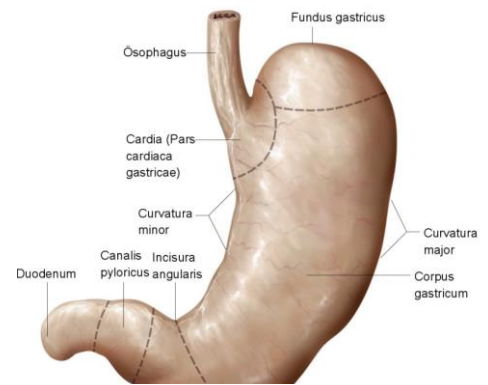
- Eingriffsspezifisch:

- **Sensibilitätsstörungen** durch Läsionen
 - **Triangle of Pain:** N. ilioinguinalis bzw. R. genitalis des N. genitofemoralis
- Gefäßverletzung der Hodendurchblutung
- Fertilitätsstörung (Fruchtbarkeit) durch Läsion des Funiculus spermaticus
- Thermische Läsionen an Nachbarorganen

1.8 Oberer Gastrointestinaltrakt – Kirschniak

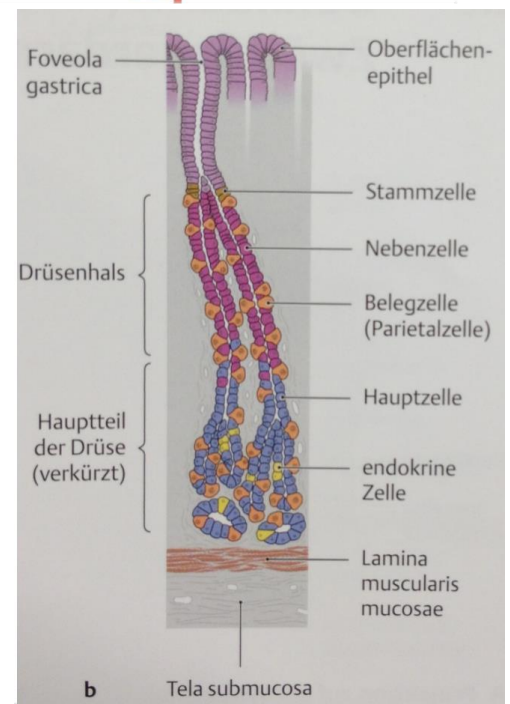
Anatomie:

- Abdominelle Lage
- **Strukturen:**
 - Cardia, Fundus, Curvatura minor/major, Corpus, Antrum, Pylorus, Duodenum
- Muskelschichten: **3-schichtig**
- Arterielle Versorgung: (Magen sehr stark durchblutet)
 - Über Aorta:
 - Truncus coeliacus
 - A. mesenterica superior
 - Magen:
 - A. gastrica sinistra/ dextra
 - A. gastromentalis sinistra/ dextra
 - Aa. Gastricae breves



Physiologie:

- Aufbau Magenwand:
 - Tunica serosa
 - Tunica subserosa
 - Tunica muscularis
 - Stratum longitudinale/ circulare, Fibrae obliquae
 - Tela submucosa
 - Tunica mucosa
 - Lamina muscularis, propria, epithelialis
 - Foveola gastrica, Areae gastricae
- Aufbau Magendrüse:



Metabolische Chirurgie:

- **Adipositas:**
 - Klassifikation des BMI: **BMI= Gewicht / Größe^2**
 - Übergewicht: 25-30
 - Grad 1: 30-35
-> **konservative Behandlung**
 - Grad 2: 35-40
 - Grad 3: >40 -> Morbide Adipositas
-> **Adipositaschirurgie**
 - **Gesundheitliche Folgen:** Diabetes, Hypertonie, Herzinfarkt, -insuffizienz, Schlaganfall, Arthrose, Arteriosklerose, Knochen- & Knorpelschäden, Schlafapnoe, Tumorrisiko, Depression
-> geringere Lebenserwartungen
 - Epidemiologie: ca. **20% adipös** -> Tendenz steigend
 - Arten:
 - **Primäre Adipositas:**
 - Ursachen: Bewegungsmangel, Fehlernährung, Hyperalimentation
 - **Sekundäre Adipositas:**
 - Endokrine Ursachen (z.B. Cushing Syndrom, Hypothyreose)

- Genetische Ursachen (z.B. Prader-Willi-Syndrom)
- Medikamente (z.B. Kortison, ...)

○ **Therapie:**

▪ **Konservativ:**

- Ernährungs-, Bewegungstherapie, Psychotherapie, Motivation, medikamentöse Therapie der Begleiterkrankungen
- Ziel: Gewichtsreduktion, weniger Begleiterkrankungen, besser Leistungsfähigkeit

▪ **Chirurgie:**

- Ab BMI 40, oder 35 mit Begleitscheinungen

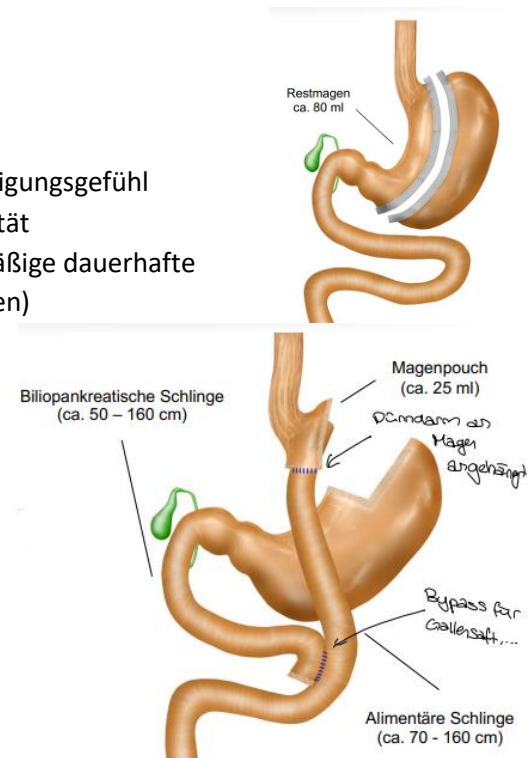
○ **OP-Verfahren:**

▪ **Sleeve Gastrektomie:**

- Magenschlauch verkleinert
- **Restriktiver** Wirkungsmechanismus
-> Nahrungsmenge reduziert, schnelleres Sättigungsgefühl
- Kurze OP-, Krankenhausbauer, geringe Mobilität
- **Nachteile:** Gastroösophagealer Reflux, nur mäßige dauerhafte Gewichtsreduktion (ca. 30-60% nach 1-2 Jahren)

▪ **Roux-Y Gastric Bypass:**

- **Restriktive-malabsorptiver** Wirkungsmechanismus
-> Reduktion der Nahrungsmenge, Verkleinerung der Kontaktfläche zum Dünndarm
- Höhere, dauerhaftere Gewichtsabnahme (ca. 60-80% nach 1-2 Jahren)
- Nachteile: anatomische Veränderungen der Darmpassagen, höhere Mortalität



• **Metabolisches Syndrom:** -> Kombi verschiedener Erkrankungen

- Erworbene Zuckerkrankheit (Diabetes Typ 2)
- Erhöhte Fettwerte im Blut (Hyperlipidämie)
- Gicht (Hyperurikämie)
- Bluthochdruck (Hypertonie)

• **Komplikationen in metabolischen Chirurgie:**

○ **Früh-Komplikationen:**

- Klammernaht-, Anastomoseninsuffizienz, Abszesse, Fisteln
- Blutungen, intraoperative Verletzungen
- Systemische Komplikationen (Thrombose, Embolie)

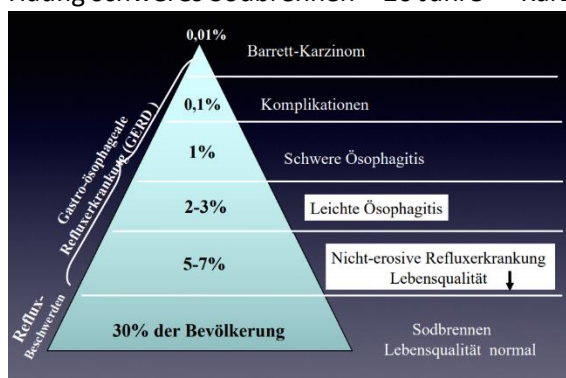
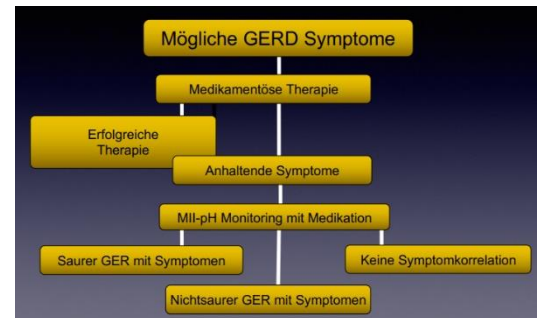
○ **Spät-Komplikationen:**

- Innere Hernien, Stenose
- Gastroösophagealer Reflux
- Malabsorptives Syndrom
- Ungenügende/ kurzfristige Gewichtsabnahme

1.9 Gastroösophageale Refluxchirurgie - Kirschniak

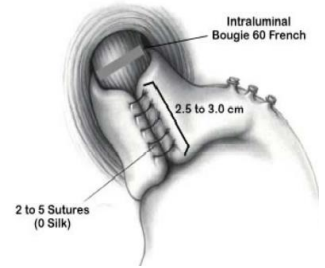
Gastroösophageale Refluxkrankheit:

- Symptome & Gewebeschäden, die durch **Rückfluss von Magensaft** in die Speiseröhre ausgelöst werden
- Symptome:
 - **Leitsymptome:**
 - Sodbrennen, saures Aufstoßen, Rücklauf von Speisen
 - Oberbauchschmerzen, Schlaflosigkeit
 - **Begleitsymptome:**
 - Kehlkopfentzündung
 - Heiserkeit
 - Asthma, Bronchitis
- **Diagnostik:**
 - Anamnese: Lebensqualität, Symptome, andere Erkrankungen
 - Klinische Untersuchung
 - Funktionsdiagnostik:
 - **24h pH-Metrie/ Impedanz** -> Refluxmonitoring
 - Messung der elektrischen Leitfähigkeit über 6 Impedanz Sensoren
 - Niedrige Impedanz bei Bolus
 - Aufzeichnung des pH-Werts -> 2 Sensoren -> Quantifizierung von saurer & nichtsaurer Bolusexpositionszeit
 - Indikationen: präoperativ, persistierende Beschwerden
 - **Manometrie/Impedanz**
 - Unabhängige, sich ergänzende Messungen des Ösophagus Funktion
 - **Manometrie:**
 - Katheter mit kreisförmigen Sensoren in Ösophagus
 - Messung von Kontraktionen & Bolus Transit -> Druckdefekte beurteilbar
 - **Gastro-Ösophago-Duodenoskopie**
 - Absolute Indikationen: bei Alarmsymptomen (Dysphagie, Blutungen, Gewichtsabnahme)
 - Relative Indikationen: Refluxbeschwerden über 6 Monate, Rezidiv
 - MDP-Ösophagogramm
 - Risikofaktor für Adenokarzinom (**Barrett-Karzinom**) der Speiseröhre
 - Häufig schweres Sodbrennen > 20 Jahre -> Karzinomrisiko 44-fach erhöht



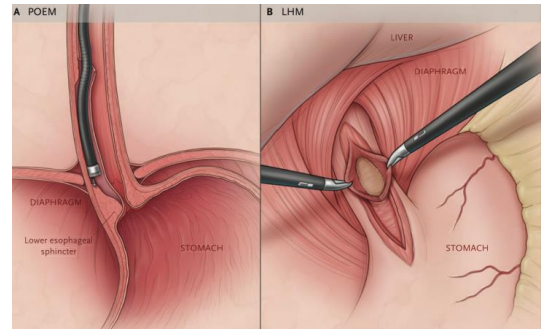
- **Therapie** der Refluxösophagitis:

- **Lebensgewohnheiten:** -> Beschwerden verbessern, nicht Refluxläsionen
 - Schlafen mit erhöhtem Kopf, Diät, Gewichtsreduktion, Nikotinkarenz
- **Operative Therapie:**
 - **Laparoskopische Fundoplikatio:** Fundus zum Verschluss um Speiseröhre gewickelt
-> Postoperativ: Gastroskopie, erneute Funktionsdiagnostik, Evaluation der Dysphagie



Pathomechanismus Ösophagus - Achalasie:

- **Motilitätsstörung** des Ösophagus mit **Fehlen der Peristaltik & Relaxation des Gastroösophagealen Übergangs**
- Stau von Speise in Ösophagus
- **Behandlungsstrategien:**
 - **Endoskopisch: (POEM: perorale endoskopische Myotomie)**
 - Pneumatische Ballondilatation
 - Botox-Injektion
 - **Chirurgisch:**
 - Myotomie nach Heller (LHM)
- **Ergebnisse:**
 - POEM nicht unterlegen in der Behandlung der Achalasie, aber mehr Reflux



1.10 Milz – Miller

Anatomie Milz:

- Linker oberer Quadrant, parallel zur 10. Rippe
- Bezug zu Zwerchfell, Magen, Pankreas, linke Niere, Colon
- Stark durchblutet: ca. 100-300ml/min
- Bandapparat: (-> beschreibt Verbindung)
 - Lig. splenocolicum
 - Lig. gastrosplenicum
 - Lig. phrenicocolicum
 - Lig. phrenicosplenicum
- Arteriell: Truncus coeliacus -> A. splencia -> Aa. gastricae breves
- Venös: V. splecia -> V. portae hepatis

Funktion Milz:

1. Hämatopoese: Blutbildung
 2. Blutspeicherung: bei Blutung, Anstrengung
 3. Phagozytose: Blutreinigung
 4. Immunabwehr -> größtes lymphatisches Einzelorgan
- Ohne Milz lebbar, aber geschwächtes Immunsystem

Indikation Splenektomie:

- Splenektomie: Milzentfernung
- Ungeplant 60%: Trauma, sonst intraoperativ bei anderen OPs
 - Traumatisch zweithäufig verletztes Organ
- Geplant 40%: Pankreaschirurgie, Thrombozytopenie

Therapie:

- Konventionell: **NOM** („non-operative Management“)
 - Regelmäßige Kontrollen, Beobachtung
- Operativ: **OM** („operative Management“)
 - Absolute Indikation: AAST-Klassifizierung ab Grad 4, hämodynamische Instabilität, Blutgerinnungsstörung
 - Verfahren:
 - **Offen:** Trauma, Splenomegalie (sehr große Milz)
 - **Laparoskopisch:** geplant
 - **Risiken/ Folgen:**
 - **Intraoperativ:** Verletzungen, Blutungen
 - **Postoperativ:** Infektionen, Pankreasfisteln, Abszesse, Pneumonie, Pleuraerguss, Atelektasen (kollabierte Lunge), Nachblutungen
 - **Immunologisch:** hohes Infektionsrisiko, 3-fach Impfung notwendig, OPSI-Syndrom
 - **Hämatologisch:** passagere Thrombozytose, Thromboembolie

1.11 Notfallchirurgie, akutes Abdomen – Miller

Akutes Abdomen:

- **Symptome:**
 - Starke, akute Oberbauchschmerzen, unwillkürliche Abwehrspannung
 - Kreislaufdekompensation (-> lebensbedrohlich)
 - Symptomkomplex
- **Einteilung:** lokalisiert, komplex
- **Ursachen:** (Häufigkeit abnehmend)
 - Appendizitis 58% (Blinddarmentzündung)
 - Akute Cholezystitis 14% (Gallenblasenentzündung)
 - Ileus
 - Magen-/ Duodenalperforation
 - Akute Pankreatitis

Viszeralchirurgischen Differentialdiagnosen:

- **Ileus** – Darmverschluss:
 - Ursachen: Briden, Adhäsionen, Tumore, Steine, Hernien, Volvulus (Verdrehung -> Blutversorgung unterbrochen), Paralyse
- **Hohlorganperfusion** -> etwas ist geplatzt, Luft/ Flüssigkeit im Bauchraum
 - Ursachen: Ulkus, Tumor, Trauma
 - Mögliche Organe: Magen, Duodenum, Dünn-/ Dickdarm, Gallenblase
- Entzündliche Prozesse
- Steinleiden
- Bauchwandhernien

Nicht-viszeralchirurgischen Differentialdiagnosen:

- Mesenterial Infarkt, rupturiertes Bauchaortenaneurysma (-> Aussackung Aorta), Aortendisektion (-> Aussackung Gefäßwand, gefährlich), Mesenterialvenenthrombose, Pfortaderthrombose, Pleuritis (Bauchfellentzündung), Myokardinfarkt, Extrauterin gravidität/ Tubenruptur (-> Einnistung der Eizelle außerhalb der Gebärmutter), Nierenkolik, Harnverhalt, Hodentorsion, Bleivergiftung

Schmerztypen:

- **Perforation:** -> Ulkus, Mesenterialinfarkt, Gallenblasenperforation
- **Kolik:** -> Gallenkolik, Ileus
- **Entzündung:** -> Pankreatitis



Diagnostik:

- Untersuchung
- BGA (Blutgasanalyse), Labor, Blutkulturen
- Ultraschall (-> freie Flüssigkeit?)
- CT -> ggf. OP, Endoskopie

2. Kinderchirurgie – Schmidt

KLAUSUR:

Ösophagusatresie (-> Ersatzverfahren, Magenhochzug)

Zwerchfellhernie (-> direkt Naht, Patch)

- Kinder bis 16./18. Lebensjahr

Fehlbildungen:

- **Bauchwanddefekte:**

- **Omphalozele:** -> Defekt der vorderen Bauchwand mit Austritt von Organen in dünnem Bruchsack
- **Gastroschisis:** -> ohne Bruchsack, Eingeweide frei im Fruchtwasser
-> meist per Kaiserschnitt geboren, direkt in OP
-> Bauchhöhle zu klein, über mehrere Tage per Schwerkraft zurück in Bauchwand



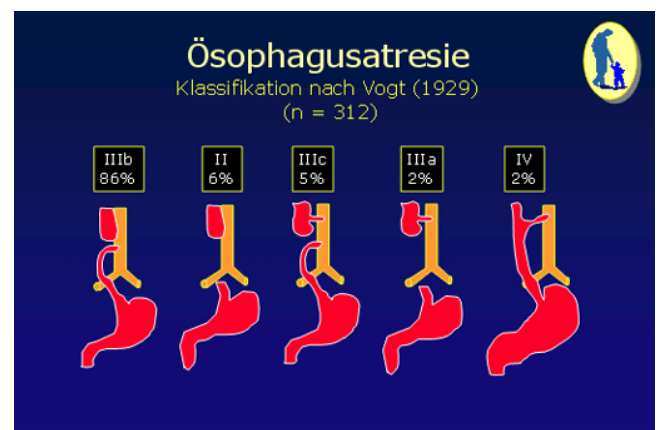
- **Zwerchfellhernie:**

- Organe rutschen hoch, pränatal sichtbar
- Lunge auf betroffene Seite verkleinert -> Pulmonale Hypertonie
- OP:
 - **Minimalinvasiv:** Thoraskopie, laparoskopisch, SILS
 - Organe zurück, Zwerchfell nähen, falls Defekt zu groß: synthetisches Material

- **Ösophagusatresie:**

-> Fehlbildung der Speiseröhre (endet, Blindsack)

- Meist Verbindung zw. Luft- & Speiseröhre -> Luft in Magen
- OP:
 - **Offen:** extrapleural operiert
 - **Minimalinvasiv:** übel Pleuraraum
-> Anastomose zwischen oberen & unteren Blindsack, falls zu kurz Magenhochzug (ab 4-5kg erst möglich)
 - Komplikationen: Anastomose verengt
-> Dilatierung nötig, Skoliose, Rippenfusion durch Gas



- **Dünndarmatresie:**

-> Darmverschluss

- Engstelle muss operativ entfernt werden
- Enden passen nicht zueinander -> künstlicher Ausgang nötig bis angepasst

- **Analatresie:**

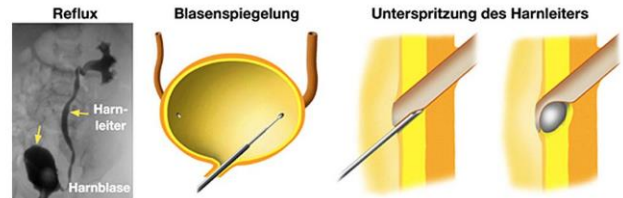
-> kein Analausgang

- Ohne Fistel -> Blindsack endet einfach
- Mit Fistel -> zur Harnröhre/ -blase (Jungen), Scheide
- OP: künstlicher Ausgang bis abgeheilt

- Mitte des Sphinkters mit Elektroden gesucht, Blindsack über Haut, Anus wird eingenäht, mit Stiften muss Anus buschiert werden

Kinderurologie:

- **Hypertrope Pylorusstenose:**
 - Verengung im Bereich des Magenausgangs, Pylorus dauerhaft angespannt & lässt Mageninhalt nicht passieren
 - Häufig im frühen Kindesalter, kann laparoskopisch operiert werden
- **Vesikoureteraler Reflux (VUR):**
 - Angeborener Reflux von Urin in Niere
 - Suburetrale Unterspritzung eines Polymers, um Öffnung zu verengen -> 80% Erfolg
- **Hydronephrose:**
 - Pathologische Erweiterung des Nierenbeckens durch eine Harnabflussstörung
 - Nach OP: freier Ablauf



Traumatologie:

Brüche: schneller, andere als bei Erwachsenen, durch z.B. Wachstumsfuge

Verbrennungen: Behandlungen mit Wundauflagen & Gels, ab 3. Grad Hauttransplantationen vom Kopf (0,2mm)

Tumorerkrankungen:

- Relativ selten bei Kindern
- **Neuroblastom:**
 - häufigster extrakranieller Tumor, 130 Neuerkrankungen/ Jahr in D
 - entsteht aus entarteten unreifen Zellen des sympathischen Nervensystems
 - Alter: ca. 1 Jahr
 - Ort: Nebenniere, abdominal, thorakal, zervikal
 - **Therapie:**
 - Häufig ohne Therapie -> bildet sich wieder zurück
 - Chemo -> OP -> Bestrahlung -> Antikörpertherapie
 - **Symptome:** unterschiedlichste, häufig Zufallsbefund, Honer-Syndrom, Opsoklonus-Myoklonus-Syndrom
 - **Stadieneinteilung:** 1, 2a, 2b, 3, 4, 4s
- **Nephroblastom:**
 - seltener, 2.-3. Lebensjahr, Nierentumor
 - **Symptome:**
 - Bluthochdruck, Hämaturie, Bauchschmerzen, Fieber, Blähbauch, Anämie, Varikozele (Krampfader im Hoden)
 - Stadieneinteilung: 4: **bilateraler** Tumor (beide Nieren betroffen -> 8%)
 - **Therapie:** Chemo -> OP (nierenerhaltende Tumorentfernung -> Biopsie führt zu Tumorverteilung) -> ggf. Chemo/ Bestrahlung
- **Hepatoblastom:**
 - Seltener Lebertumor

- Nachweis über **Tumormarker** im Blut
- **Therapie:** Chemo -> OP (wichtig Entfernung aller Tumorzellen)
- **Rhabdomyosarkom:**
 - Große Gruppe (60 vers.) **Weichteilsarkom**
 - Maligner Tumor, welcher von Muskelzellen ausgeht
 - Therapie: Chemo (9 Zyklen) – Chirurgie – Bestrahlung
 - Mutilierende Eingriff oft nicht zu vermeiden, z.B. Entfernung Auge, Extremität, künstliche Ausgänge
- **Keimzelltumore:**
 - Jugendliche, nicht alle maligne
 - Lokalisation: Ovar, Hoden
 - Tumormarker: AFP, b-HCG
 - Therapie: Chemo, OP, Bestrahlung
 - HIPAC: Chemo im Bauchraum, wenn Bauchfell betroffen (40%)

3. Urologie

3.1 Blase & Prostata – Amend

Anatomie:

- Unterteilt in Kompartimente:
 - Mann (2): Mastdarm, Harnblase & Prostata
 - Frau (3): Blase & Harnröhre, Gebärmutter & Scheide, Mastdarm
- **Blase:**
 - Harnblase (400-500ml)
 - Gut dehnbare Schleimhaut & Schließmuskel
- Prostata direkt unter Blase
- **Lymphknoten:**
 - Meist entlang der Blutgefäße
 - Gefahr mit befallen zu werden - müssen mitentfernt werden
 - Nachweisbar über radiologische Darstellung – sentinel node Technik

Urologische Krebsarten:

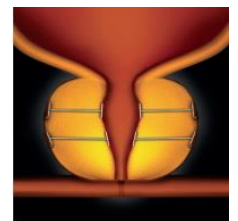
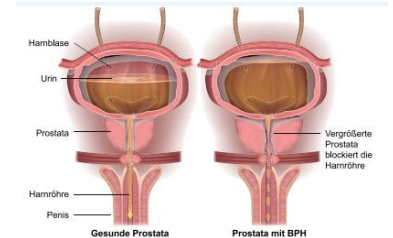
1cm Tumor ca. 10^9 Zellen -> Problem beim Entfernen, hohes Rezidivrisiko

- **Prostatakarzinom:**
 - Häufigster mit 41%
 - Diagnose:
 - > Vorsorge ab 50 Jahren, Kombidiagnostik nötig
 - Digital-rektale Untersuchung (DRU) -> nur 40% sichtbar
 - TRUS (transrektaler Ultraschall) -> bringt keine Diagnose
 - MRT, Mikroultraschall -> 80% Sichtbarkeit
 - PSA (prostata-spezifisches Antigen) -> erhöht, nicht unbedingt Prostatakarzinom
 - Stanzbiopsien -> Mona-Lisa-System (MRT & Ultraschall fusioniert)
 - PET-CT -> sichtbar, ob Krebs gestreut hat
 - **Therapie:**
 - Bestrahlung (linear Beschleuniger, Brachytherapie)
 - Prostarektomie -> Entfernung
 - Offen, laparoskopisch, DaVinci
- **Blasenkarzinom:**
 - Risikofaktoren: Nikotin (60-70%), Umweltgifte, Lösungsmittel
 - Gefährlicher Krebs, führt häufig zum Tod
 - Rezidivrisiko bei 30-70% -> sehr viele Zellen werden gestreut
 - Symptome: Blut im Urin (Hämaturie), Harnwegsinfektionen
 - **Diagnostik:**
 - Ultraschall, MRT
 - Blasenspiegelung (notwendig) -> z.T. schwer zu erkennen, da klein & flach
 - Photodynamisch (über Farbstoff, welcher von Krebszellen aufgenommen wird)
 - **Therapie:**
 - **Endoskopische** Behandlung – Transurethrale Resektion Blase (TUR-B)
 - wenn Tumor über Muskulatur
 - Durch Harnblase mit Resektionsschlinge (mit monopolarer Schneide)

- Spülflüssigkeit aus mehrwertigen Alkohol (wegen Osmolarität)
- **Zystektomie:** Entfernung der Harnblase
 - wenn Tumor in Muskulatur eingewachsen ist
 - Konsequenzen: Erektionsstörung, Inkontinenz
 - Erhaltung des Schließmuskels:
 - Neoblase -> aus Dünndarm geformte Blas, trotzdem 10-20% Inkontinenz
 - Harnleiter an Haut nähen
 - Ilium-Condukt: künstlicher Ausgang aus Dünndarm, häufigste Anwendung, heilt gut

- **Benignes Prostatasyndrom:**

- Gutartige Prostatavergrößerung
- Symptome: langsamer, häufiger Toilettendrang
- Komplikationen:
 - massiv vergrößerte Blase (bis 4l), Schaden an Niere/ Rückstau, Blasensteine, Infektionen
- Diagnostik:
 - Harnstrahlmessung – Uroflow
 - Zystoskopie (Blasenspiegelung)
 - Urethrographie (radiologische Darstellung der Harnröhre mit KM)
- Therapie: anfangs medikamentös, dann chirurgisch
- Chirurgie:
 - **TURP** – transurethrale Prostataresektion:
 - Prostata zerlegen & in Blase, später ausspülen
 - TUR-Syndrom: durch Spülung Blut verdünnt -> Anschwellen von Organen -> Blutdruckerhöhung bis zu Koma
 - **Transvesikale Prostataadenomenukleation:**
 - Offene Prostatektomie
 - Früher, heute nur noch bei sehr großen (ab 300g – normal 15g)
 - Laserverfahren („**Greenlight**“):
 - Sehr gute Blutstillung, Gewebe „verdampft“
 - **HoLEP**-Verfahren (Holmium-Laser Enukleation der Prostata):
 - Ausschälung von sehr großen Prostatae über die Harnröhre
 - **Rezüm:**
 - Exakt dosiert & kontrollierter Wasserdampf in Prostata -> Dampf kühlt ab -> Kondensation
 - Wärmeenergie führt zum Untergang der Zellen -> wird vom Körper abgebaut
 - **Urolift:**
 - Mechanischer zusammenpressen der Prostataseitenlappen -> Erweiterung der Harnröhre
 - Sehr teuer



3.2 Harninkontinenz & Erektionsdysfunktion - Amend

KLAUSUR: Inkontinenzformen & Prostatakarzinom

Harninkontinenz:

- Unfreiwilliger Urinverlust
- **Klassifizierung:**
 - **Belastungsinkontinenz:**
 - > Fehlfunktion des Schließmuskels
 - Häufigstes bei Frauen
 - Einteilung in 3 Stadien
 - **Dranginkontinenz:**
 - > Fehl- / Überfunktion des Detrusor Muskels (Blasenmuskel)
 - Häufiger bei Männern
 - Trotz wenig Füllung hoher Druck -> Reizblase, Nierenschädigung
 - **Chronische Retention:**
 - > Überlaufinkontinenz durch Engstellen
 - erhöhter Druck durch Prostata (Mann), Senkung der Gebärmutter (Frau)
- **Risikofaktoren:**
 - Adipositas, Alter, OP, Diabetes, Schwangerschaften, MS
- **Diagnostik:** Dokumentation, Harnmikrobiologie, Sonographie, Uroflow, Urethrozystoskopie, Urodynamik (Blasendruckmessung), dynamisches Beckenboden MRT
- Therapieoptionen:
 - **Konservativ:** Toilettentraining, Vorlagenversorgung, Trinkverhalten, Kondomurinal, Kathederableitung bei Restharnbildung
 - **Dranginkontinenz:**
 - **Medikamentös:** mindern Harndrang, Nebenwirkungen (-> Compliance)
 - **Nervenstimulation:** Tibialis Nerv verschaltet mit Blasenerv (30-40% Erleichterung)
 - **Sakrale Neuromodulation:** -> Einfluss auf Kommunikation zwischen Hirn & Blase
 - Schrittmacher wird am Sakralnerven im Kreuzbein implantiert -> Zugang zu den Beckennerven
 - 60% Erfolg
 - **Onabotulinumtoxin:**
 - Botox in Blase, muss alle 6-12 Monate erneuert werden -> evtl. Katheder nötig
 - **Belastungsinkontinenz:**
 - **Konservativ:** Beckenbodentraining, Scheidenstimulation
 - **Medikamentös:** Duloxetine Antidepressiva (nur für Frauen zulässig)
 - **Bulking Agent Unterspritzung:** Unterspritzung des Schließmuskels, häufig rezidiv
 - **Kolposuspension:** Scheide wird mit Fäden angehoben, gute Erfolge
 - **Bandoperation:**
 - Frauen: TVT oder TOT – Band
 - Männer: Harnröhrenschwellkörper nach oben -> nachverstellbar
 - **Artificialer Sphinkter:** künstlicher Schließmuskel
 - Über Druck pumpen -> wird geöffnet
 - Seltener bei Frauen

Erektionsstörungen:

- **Ursachen:** Störung an Rückenmark, Nervensystem, Durchblutungsstörung, Arteriosklerose
- **Diagnostik:**
 - Fragenbögen
 - körperliche Untersuchung: über Dopplersonographie Blutflüsse bei künstlicher Erektion messbar
- **Therapie:**
 - **Medikamentös:** Viagra, -> erweitern Blutgefäße
 - Erhöhung der cGMP im Blut -> führt zu Erregung
 - **Schwellkörperinjektion**
 - **MUSE-System:** Tablette in Harnröhre
 - **Vakuumerektionshilfe:** Unterdruck führt zu Erektion
 - **Schwellkörperprothetik:** Dehnungsstifte werden in Schwellkörper geschoben

4. Neurochirurgie - Behling

Neuroonkologie:

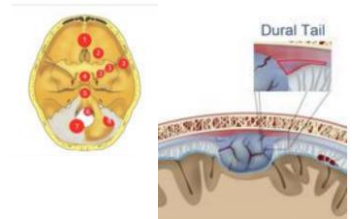
Epidemiologie **primärer** intrakranieller Tumore:

40+ Alter: selten -> häufigsten sind Prostata-, Brustkrebs, Lunge, Darm

0-14 Jahre: **häufigsten**

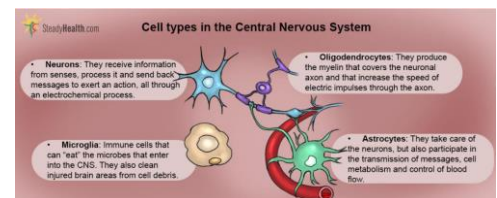
- **Meningeome**: -> häufigster

- Meist **gutartig**, wachsen langsam
- Inzidenz steigend?
- Heilung mittels Resektion (alternativ Radiotherapie oder Kombi)
- **Lokalisation**: überall an Hirnhaut, entsteht aus Hirnhaut (Dura mater)
- **Typisch**: Dura tail (verdickte Hirnhaut)
- Symptome: Kraftverlust, Taubheit in Extremitäten



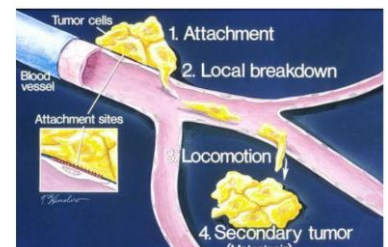
- **Gliome** (hirneigene Tumore)

- Entstehen aus **Stützzellen** des Hirngewebes
 - Oligodendrozyten -> Oligodendrogliome
 - Astrozyten -> Astrozytome
 - Ependymzellen -> Ependymome
 - Neuronale Zellen -> Neurozytome (sehr selten)
- Breitet sich im Hirngewebe aus (wächst von innen) -> **infiltrativ**
- Häufig operativ nicht geheilt -> Tumorzellen sehr verteilt
- Symptome: arterieller Hypertonus, Wesensveränderung, Desorientiertheit, Schwindel



- **Sekundärer Hirntumor – Hirnmetastasen**

- Häufig, ca. **50-60%** aller Hirntumore
- Tumorzellen gelangen über Blutweg ins Hirngewebe & verdrängen Hirngewebe
- Primärtumore:
 - **Frauen**: Mamma-Ca, Bronchial-Ca, Colorectales-Ca, malignes melanom
 - **Männer**: Bronchial-Ca, Colorectales-Ca, Nierenzell-Ca



- **Vestibularisschwannom** (Akustikusneurinom)

- Seltener, langsam-wachsender **gutartiger Tumor des Gleichgewichts nervs**
- **Beschwerden**:
 - fortschreitende Hörminderung (N. cochlearis)
 - Tinnitus (N. cochlearis)
 - Schwindel (N. vestibularis)
 - Bei großen Befunden: Sensibilitätsstörungen im Gesicht, motorische Gesichtslähmung, Gangstörung (Druck auf Hirnstamm, Nervenwasserstau)

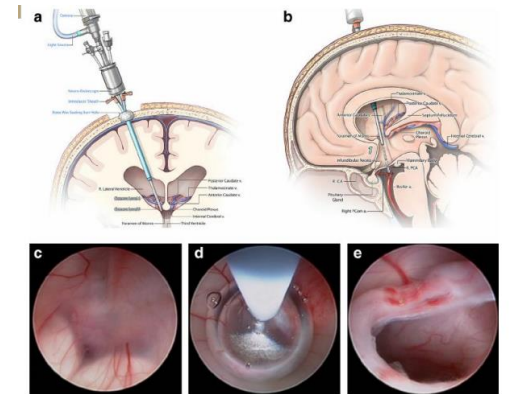
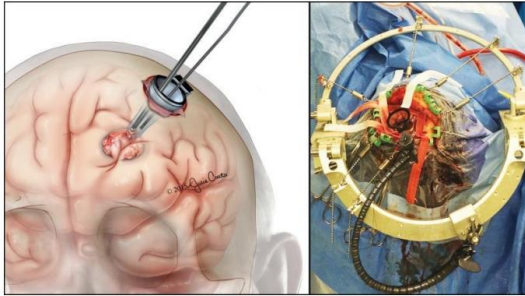
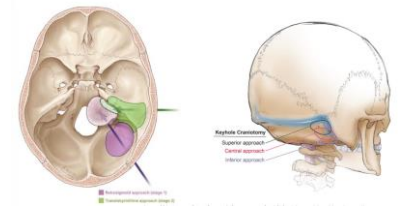
- **Hypophysenadenom**

- Langsam-wachsender **Tumor der Hirnanhangsdrüse**
- **Beschwerden**:
 - Hormonstörung (Mangel/ Überschuss -> daher vielfältige Symptome)
 - Sehstörung (Druck auf Chiasma opticum)



Minimalinvasive Techniken:

- **Keyhole Surgery:**
 - Hirntumor über kleine Öffnung ausschaben -> Platz zum Entfernen
 - Über natürliche Öffnungen:
 - z.B. durch Nase zur Hirnanhangsdrüse, frontobasale Tumore, selläre Tumore
 - nutzen von Spalträumen
 - z.B. Tumore des Kleinhirnbrückenwinkels (bei großer halbsitzender Position)
 - **Endoskopie:**
 - Über den Ventrikel
 - **Tube Chirurgie**
- 



5. HNO

KLAUSUR: Fragen auf Folie & Aufschrieb

HNO: Hals – Nasen (Rhinologie) – Ohren (Otologie)

Lat.: **ORL:** Oto-Rhino-Laryngologie (Laryngologie: Kehlkopferkrankungen)

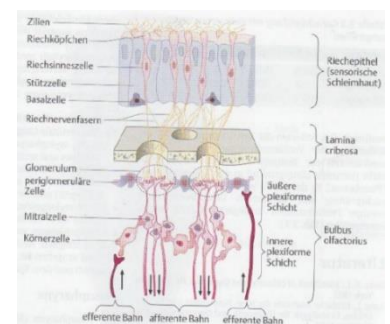
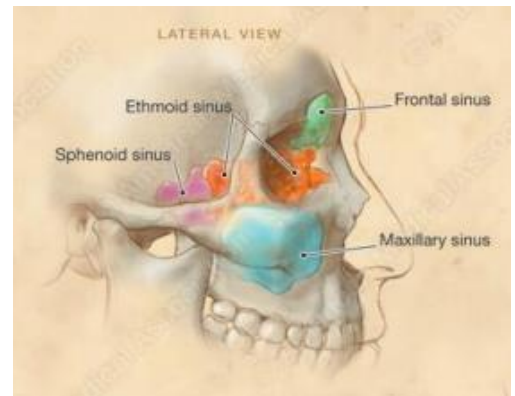
5.1 Nasennebenhöhlen – Breuer

FESS (Functional Endoscopic Sinus Surgery):

- = Funktionelle **endoskopisch Nasennebenhöhlenchirurgie**
- Minimalinvasiv durch Nasenlöcher mit Mikroskop oder starres Endoskop
 - Optische Hilfsmittel: Illumination, Visualisierung, Vergrößerung

Anatomie:

- Nervenversorgung: durch 5. Hirnnerv (**N. trigeminus**)
- Knöchernes & knorpeliges Nasengerüst
- **Nasennebenhöhlen** -> von äußeren zur inneren Nase
 - **Sinus maxillaris** -> Kieferhöhle
 - **Sinus ethmoidales** -> Siebbeinhöhle/ Zellen
 - Vordere Siebbeinsystem (2-10 Zellen/Seite)
 - Hinteres Siebbein (2-6 Zellen/Seite)
 - **Sinus sphenoidalis** -> Keilbeinhöhle
 - **Sinus frontalis** -> Stirnhöhle
- **Gefäße** Nase:
 - **Art. Sphenopalatina**
 - Ethmoidalgefäße
- **Radiologie Anatomie:**
 - Vor jeder Nasennebenhöhlen OP notwendig: **CT** oder **DVT** (Volumentomographie)
 - Ziel: Erfassung der Pathologie, Darstellung der Anatomie
 - Präoperative Checkliste:
 - **Ausprägung der Pneumatisation** (Stirnhöhle, Stirnbeinzellen, Kieferhöhle, Keilbein)
 - **Verlauf der Schädelbasis** (Durchtrittsstelle von Nerven/ Gefäßen)
 - **Lagebeziehung zu wichtigen Strukturen** (Augenhöhle, Tränensack, Nasenscheidewand, Hirnschlagader)
- **Oberflächenauskleidung:**
 - Am Naseneingang:
 - dünne Haut (Haare, Talgdrüsen, Unterhautgewebe)
 - Nasenhaut- & Nebenhöhlen
 - **Schleimhaut** (Mucosa) mit schleimproduzierenden Drüsen
 - **Flimmerhärchen** -> Schleimtransport zu Nasenrachen
-> Erste Filtration der Atemluft mit immunologischen Aufgaben
 - **Riechepithel/** Riechhaut



- Riechepithel -> Lamina cribrosa -> Bulbus olfactorius
- Lokalisation der „Riechrinne“
- **Funktionen:**
 - Nase:
 - Atemluft: Filtration, Reinigung, Anwärmen, Befeuchten
 - Riechorgan
 - Nasennebenhöhlen:
 - **Pneumatisation:** Reduktion Kopfgewicht, Knautschzone, Sprachklang
 - Bildung von **entzündungshemmenden Stoffen:** Stickstoffmonoxid (Abwehr von Bakterien), Proteasen

Erkrankungen der Nasennebenhöhlen:

- **Akute Entzündung – Rhinitis/ Rhinosinusitis/ Sinusitis – „Schnupfen“**
 - Virale Entzündung (z.B. Rhinovirus, ... Coronavirus)
 - Bakterielle Entzündung
 - Mit möglichen Komplikationen (Auge, Schädelbasis, Stirnbein)
 - Allergien
 - Störungen in der Schleimhautfunktion: Vasomotorische Rhinitis („Fließ-Schnupfen“)
- Chronische Entzündungen
 - Mit/ ohne Polypen
 - Bakteriell besiedelt (Staphylokokken)
 - Irritativ-toxisch (Schadstoffe, Reizstoffe, Dämpfe)
- Autoimmunerkrankungen: Vaskulitiden (Entzündungen der Gefäßwände)
- Gut- & bösartige Tumore
- Traumata: Hirnwasseraustritt/ Verletzungen der Hirnhaut
- Nasenbluten

Therapie Nasennebenhöhlenerkrankungen:

- **Medikamentös** (primär symptomatisch – akute & chronische Entzündung):
 - Abschwellendes Nasenspray, Schmerzmittel, Antibiotika
- **OP-Indikatoren:**
 - **Komplikationen** bei der akuten Sinusitis
 - Schwellung der Augenlider, Doppelbilder, Sehbehinderung/ Erblindung, massive Kopfschmerzen, Ausbreitung der Entzündung in die Hirnhaut
 - Kein Ansprechen auf „konservative“ Methoden & Beschwerden
 - Nasenatmungsbehinderung, Schmerzen Stirn/Wange, Riechminderung, Nasenauslauf, ...

-> **Ziel:** Entlastung von eitrigen Entzündungen, Entfernung von Tumoren, Rekonstruktion Schädelbasis, Entlastung Augenhöhle/ Sehnerv, ...
- **Mikroskopische Nasennebenhöhlenschirurgie:**
 - **Vorteile:** Beleuchtung, Vergrößerung, zweihändiges arbeiten möglich, 3D
 - **Nachteile:** enges Blickfeld, keine Sicht „um die Ecke“
- **Endoskopische Nasennebenhöhlenschirurgie:**
 - Stab-Optiken in unterschiedlichen Winkeln
 - Technik: Kaltlichtquelle, Kaltlichtkabel, HD-Kamera, Bildschirm
 - **Vorteile:** dynamische Führung, verschiedene Blickrichtungen, bessere Visualisierung
 - **Nachteile:** kein 3D, Sicht durch Blutungen beschränkt, häufig einhändiges Arbeiten oder 2. Operateur

Chirurgische Instrumente (NNH):

- Diverse **Instrumente**: Stanzen, Küretten, Faszangenzangen
- **Saugsysteme**: Pumpe, Sauger in unterschiedlichen Durchmessern/ Biegungen, Saug-Spül-Systeme
- Zusätze: Bohrer, Shaver, Bi-/ monopolare Faszangenzangen/ Sauger, Gefäßclips

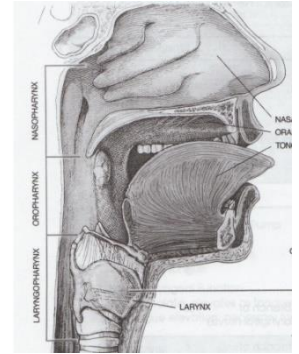
Nasennebenhöhlenchirurgie:

- OPs werden als **Pansinusoperationen** bezeichnet
- Einteilung der Operationsausdehnung nach:
 - Klinischen Beschwerden
 - Radiologische Ausdehnung
 - Intraoperativer Befund
- **Sehnerventlastung**:
 - Bei Sehverlust/ Erblindung nach
 - Knochenbrüchen (Einengung durch Splitter, Blutergüssen)
 - Akuten Entzündungen im Sinus sphenoidalis
- **Hirnwasseraustritt**:
 - Auslauf aus der Nase durch
 - Vorbestehende Löcher
 - Nach Unfall/ Verletzung
 - Bei OPs an der Schädelbasis
 - Bei Tumoren der Schädelbasis
- **Duraplastik** (Dura = Hirnhaut):
 - Verschluss/ Rekonstruktion
 - Notwendig, da Gefahr zur Hirnhautentzündung (Meningitis -> lebensbedrohlich)
 - Von Innen (endonasal)
 - Von außen (Schnitt an Kopfhaut/ Gesicht)
 - Material: Muskelhaut, Fett, künstliche Materialien (Fibrin, ...)

5.2 Laser in der Otorhinolaryngologie – Breuer

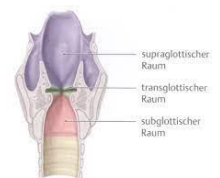
Anatomie:

- **Pharynx – Schlund:**
 - **Aufbau:**
 - Nasopharynx/ Epipharynx
 - Oropharynx
 - Hypopharynx/ Laryngopharynx
 - **4-schichtige Wand:** Schleimhaut, Muskelhaut, innere längs- & äußere Zirkulärmuskulatur
- **Larynx – Kehlkopf:**
 - **Funktion:** Stimmbildung, Atmung (Druckerzeugen beim Pressen, Husten), Schlucken (trennt Schluck- & Atemwege)
 - **Knorpel:** teilweise verknöchert
 - Schildknorpel, Ringknorpel, Epiglottis, Stellknorpel, kleine Knorpel
 - **Muskulatur:**
 - Innere: zur Bewegung der Stellknorpel (öffnen/ schließen der Stimmlippe)
 - Äußere: Spannung der Stimmlippe
 - **Nerven:** motorisch & sensibel
 - Innere **Auskleidung:**
 - respiratorische Schleimhaut
 - Plattenepithel in Stimmlippe



Erkrankungen:

- Erkrankungen des **Schlunds:**
 - Symptome: Halsschmerzen, Schluckbeschwerden, Schwellungen am Hals, Luftnot (indirekt)
 - **Bewegungsstörungen** der Schlundwand:
 - Durch Hirnnervenlähmung, Vernarbungen, erworbene Aussackungen
- Erkrankungen des **Kehlkopfs:**
 - Symptome: Heiserkeit, Stimmänderung, Luftnot bis Erstickungssymptome, Husten, Schluckbeschwerden, Schmerzen
 - Virale & bakterielle **Entzündungen** (akut/ chronisch)
 - Erkrankung durch **Fehlbelastung** (Schwellungen der Stimmlippe, Sänger)
 - Angeborene/ erworbene **Zysten/ Knötchen** /Stimmlippe, Taschenfalte)
 - **Verengung** angeboren/ erworben
 - **Lähmung**
 - Mit Stimmlippenstillstand mit Heiserkeit bis Luftnot -> gefährlich
 - Schluckstörungen
 - **Tumorerkrankungen:** gut-/ bösartige (meist Plattenepithelkarzinome aus dem Larynx)
 - Larynxkarzinome: 40% supraglottisch, 59% glottisch, 1% subglottisch
- Erkrankungen des **Pharynx-Larynx:**
 - **Akute Entzündungen:**
 - Viral/ bakteriell (z.B. Angina), meist unkompliziert
 - Bakteriell mit Komplikationen -> Vereiterungen
 - **Tumorerkrankungen:** gut-/ bösartig

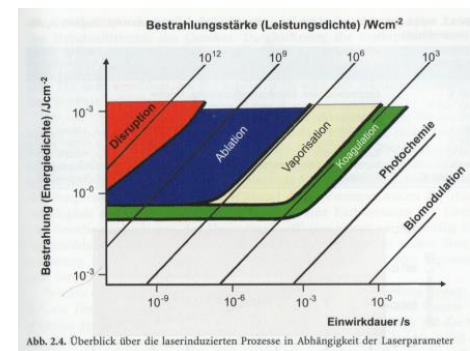


Tumorchirurgie Kehlkopf:

- Indikatoren:
 - Bösartige Erkrankungen: Heiserkeit, Stimmverlust, Schluckstörungen
 - Gutartige Veränderungen
- Ziel: nach Möglichkeit Erhalt des Organs mit Funktionen
- **Offene** Tumorentfernung:
 - Kehlkopfteilentfernung über Halsöffnung
 - Totale Entfernung – **Laryngektomie** -> „Halsatmer“
- **Endolaryngeale** OP: -> durch Mund
 - Vermeidung äußerer Schnitt, Verletzung von gesunden Strukturen

Laser in HNO:

- Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (LASER)
- Laseraufbau:
 - Aktives **Lasermedium** (Festkörper, Gas, Halbleiter)
 - **Pumpquelle** (zur Erzeugung der Besetzungsinversion) -> optische/ elektrische Pumpe
 - Optischer **Resonator**: Erzeugung einer stehenden Welle, induziert Stimulation weiterer Photonen
- Lasereigenschaften:
 - **Kohärenz**: Welle räumlich & zeitlich in Phase
 - **Monochromasie**: gleiche Wellenlänge
 - **Geringe Strahlendivergenz**: Strahlen nahezu parallel
- Optische Effekte bei **Wechselwirkung mit Gewebe**:
 - Reflexion, Remission, Streuung, Brechung, Transmission, Absorption
- In HNO verwendeter Laser: **Co2-Laser**
- **Indikationen für Laser**:
 - **Tumorchirurgie**: Entfernung von gut-/ bösartigen Tumoren
 - **Larynxchirurgie**:
 - Onkologie (Tumorentfernung), gutartige Tumore (z.B. Papillome, Zysten)
 - Atemwegserweiterung
 - Stimmlippenchirurgie
 - **Pharynxchirurgie**:
 - Onkologie, gutartige Tumore
 - Schluckstörungen (Zenker-Divertikel -> Schwellendurchtrennung mit Laser)
 - Otologie – **Mittelohrchirurgie**:
 - Steigbügelchirurgie bei Schwerhörigkeit
 - **Rhinologie**:
 - Nasenmuschelbehandlung, Nasenbluten, Tränenwegsoperationen
 - **Ästhetische Chirurgie**: alternde Gesichtshaut

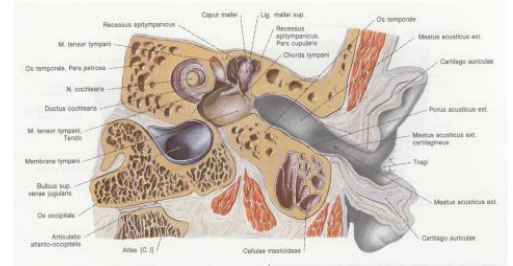


5.3 Minimalinvasive Ohrchirurgie – Breuer

Anatomie des Ohrs:

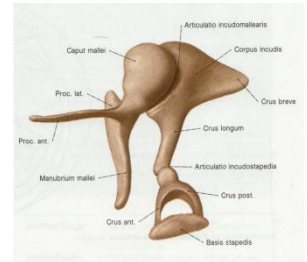
- **Äußeres Ohr:**

- Ohrmuschel, äußerer Gehörgang, äußere Fläche des Trommelfells
- **Funktion:** Empfang der Schallwellen, Weiterleitung an Trommelfell



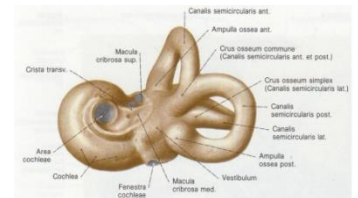
- **Mittelohr:**

- Innere Fläche des Trommelfells, Mittelohrröhle (Tympanon)
- Mittelohrröhle:
 - Gehörknöchelchen: Hammer, Amboss, Steigbügel
 - Tympanale Öffnung der Tube (eustachische Röhre)
- **Funktion:** Schallübertragung an Innenohr, Abtransport von Luft & Schleim
- **Symptome bei Krankheit:**
 - Hörminderung, Ohrenlaufen, Schmerzen, Gesichtsnervenschwäche



- **Innenohr:**

- Schnecke (Cochlea) mit Hörsinneszellen
- Labyrinthsystem (Gleichgewichtsorgane) -> 3 Bogengänge
- **Funktion:** Schallenergie an Sinneszelle -> Stimulation des Hörnervs, Erregung der Sinneszellen des Gleichgewichtsorgan
- **Symptome bei Krankheit:**
 - Gehörminderung, Schwindel, Ohrgeräusche (Tinnitus)



Mittelohrchirurgie:

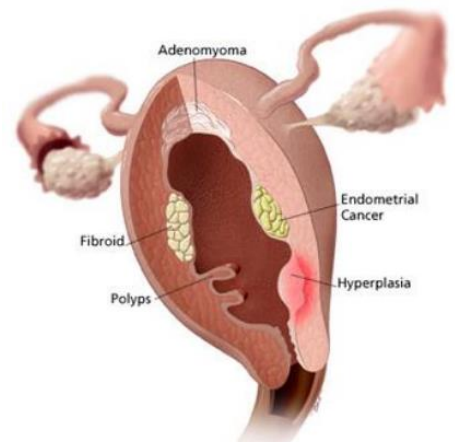
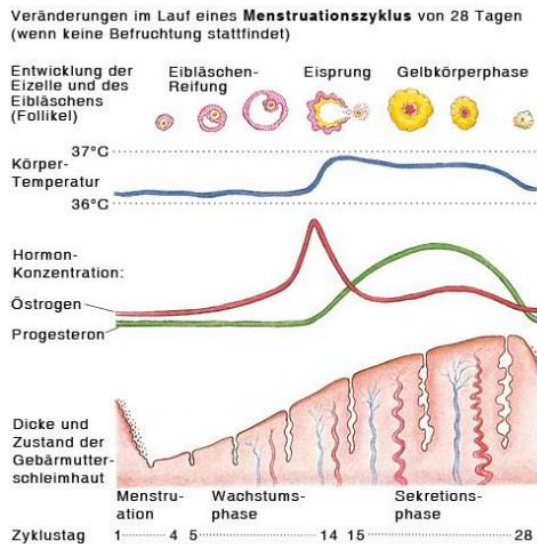
- Operation mit dem Mikroskop
- Risiken: Ertaubung, Schwindel, Ohrgeräusche, Gesichtsnervenlähmung
- **Tympanoplastiken:**
 - Wiederherstellung des Mittelohrs -> Entfernung der Entzündung, Trommelfellrekonstruktion, Verbesserung der Übertragung (Gehörknöchelchen)
- **Rekonstruktion der Schallübertragung:**
 - Steigbügeloperation mit CO2 Laser
 - Sehr präzise, keine mechanische Berührung
 - Fixierung/ Versteifung der Gehörknöchel

6. Gynäkologie

6.1 Gebärmutter Spiegelung – Gall

Theorie/ klinischer Hintergrund:

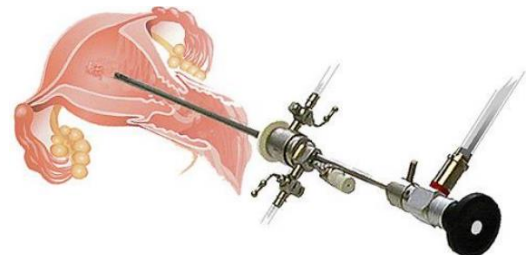
- Gebärmutter Spiegelung: **Hysteroskopie**
- Aufbau: Lumen – Endometrium (Schleimhaut) – Myometrium (glatte Muskulatur) – Parametrium
- Veränderung im Zyklus:



- **Erkrankungen:**
 - **Schleimhaut:** Polyp, Hyperplasie, Karzinom
 - **Muskulatur:** Myom, Septum (Bindegewebs-/ Muskelbrücke), Angiosarkom
- **Klinische Veränderungen:**
 - verstärkte Regelblutung (RB), verlängerte RB, Dauerblutung, Blutarmut (Anämie), Unterbauchschmerzen
 - gehäuft Fehlgeburten, Kinderlosigkeit, Frühgeburten
- **Diagnostik:**
 - Ultraschall, Labor, Abstrich, Hysteroskopie
- **Therapie:**
 - Ausschabung, Abtragung des Myoms/ Polyps, Gebärmutterentfernung (Hysterektomie)

Hysteroskopie:

- **Diagnostisch** mit hysteroskopischen Befunden:
 - Polyp, Myom, Septum, IUP („Spirale“)
- **Operativ:** z.B. hysteroskopischer Shaver



6.2 Bauchspiegelung – Gall

Laparoskopie in der Gynökologie:

- **Vorteile:**
 - Minimales Trauma in Bauchdecke
 - Schnelle Erholung, wenige Komplikationen, weniger Verwachsungen
 - Schnellere OPs
 - Anatomisch präzisere OPs -> wenig Blutverlust, Schonung von Nerven
 - Bessere Darstellung des OP-Gebiets
- **Nachteile:**
 - Höheres Verletzungsrisiko (Gefäße/ Darm)
 - 2D Darstellung
 - Direktes Tasten nicht möglich
 - Anfällige Technik/ zeitaufwendig
 - Höhere Kreislaufbelastung
- **Anwendung:**
 - Zyste/ Adhäsiolyse (lösen von Verwachsungen) / Abstriche
 - Diagnostik
 - Sterilität (Chromopertubation -> mit Farbstoff Dichte des Eileiters prüfen)
 - Endometriose
 - Adnexektomie (Entfernung von Eileiter & Eierstock) / Dermoidzysten (gutartige, angeborene Tumore)
 - Eileiterschwangerschaften/ Sterilisation
 - Myome
 - Kolpo-Sakropexie (Bänder einsetzen zur Stabilisation der Scheide)
 - Neovagina (MRKH-Syndrom -> Fehlbildung, ohne Vagina geboren)
 - HE – Hysterektomie (Gebärmutterentfernung) -> szHE, totale, radikale HE
 - Pelvine- / paraortale LNE (Lymphknotenentfernung) (Sentinel-LK -> Wächterlymphknoten)
 - Können am Tag vorher Tc-markiert werden -> bei LSK (laparoskopischen Gebärmutterentfernung) besser entfernt werden
- **Indikationen:**
 - Hysterektomie (Gebärmutterentfernung)
 - Myomentfernung
 - Tubal reanastomosis
 - Sakrocolpopexie (Fixation der Gebärmutter an ursprünglicher Position mittels Netzes)
- **Grenzen/ Limitation:**
 - Eingeschränkte Beweglichkeit der Instrumente
 - Eingeschränktes Blickfeld
 - Kein Tastsinn, 2D
 - Unnatürliche OP-Position

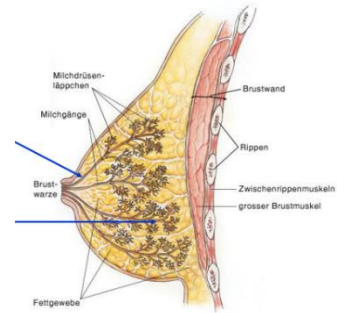
Roboterassistierte OP:

- DaVinci -Roboter:
 - Nachteile: Kosten, lange Lernkurve. Längere OPs, aufwendige OP-Vorbereitung
 - Vorteile: 3D, sieben Freiheitsgrade, Entfernung von Zittern, ergonomisch, Skalierung möglich

6.3 Milchgangspiegelung – Gall

Klinik:

- Papillome: -> gutartige Wucherungen
 - In Hauptmilchgängen: **solitäre Papillome**
 - In peripheren Milchgängen/ ductolobuläre Einheit: **multiple Papillome**
- Formen der **pathologischen Mamillensekretion**: -> Sekretion aus Brustwarze
 - Mastopathie/ Zysten
 - Duktectasien (erweiterte Milchgänge) / ADH
 - **Papillome**
 - **Karzinom/ DCIS/ CLIS**
 - **M. Paget d. Mamille** (-> intraduktales Adenokarzinom im Bereich der Brustwarze)



Diagnostik:

- **Galaktographie**: Kontrastmitteldarstellung der Milchgänge (jodhaltiges KM)
 - Befunde: intraduktaile Vegetationen, Gangabbruch
- **Duktoskopie**: Milchgangspiegelung

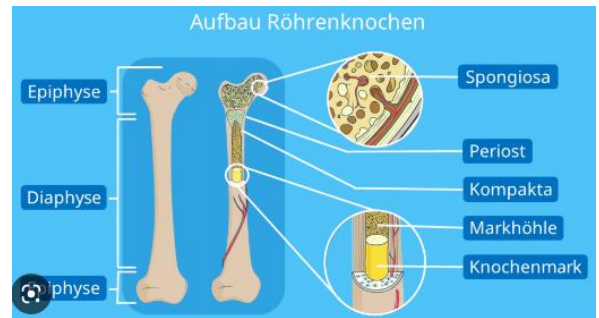


7. Unfallchirurgie

7.1 Knochenbruchheilung – Reumann, Döbele

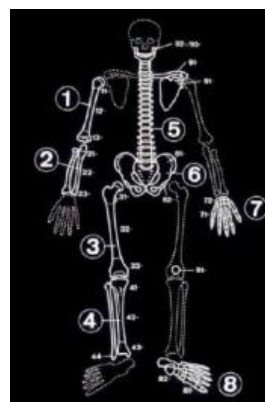
Knochenbruchheilung:

- **Anatomie:**
 - Epiphyse: Spongiosa
 - Metaphyse
 - Periost, Kompakta, Knochenmark
 - 206 Knochen, größter: Femur, kleinster: Steigbügel
- **Zellen:** -> sollten im GG stehen, komplexer Zusammenhang
 - **Osteoplast** -> **Knochenbildend** -> Herkunft: **mesenchymale** Stammzellen
 - **Osteoklast** -> **Knochenabbauend** -> Herkunft: **hämatopoetische** Stammzellen
- **Funktion:** Schutz der Organe, Bewegung im Raum, Ort der Hämatopoese, Speicher für Minerale, Wachstumsfaktoren, schwere Metalle, Calcium/ Phosphat Stoffwechsel
- **Untersuchungstechniken:**
 - Klinische Untersuchung (tasten, verschiedene Tests)
 - Radiologisches Verfahren (Röntgen, CT, MRT)
 - Röntgen-Spezialaufnahmen (mit Druck)
 - Szintigraphie, Sonographie
 - Punktion (mit KM)
- **Frakturverfahren:**
 - Operativ – konservativ
 - Minimalinvasiv – offen
 - Primär – verzögert
 - Frühfunktionell (früh Physio) – immobilisierend (Ruhigstellung)
 - Damage Control Surgery (DOC) – offene Reposition interner Fixierungen (ORIF)



Knochenbruchfrakturen:

- **AO-Klassifikation:**
 1. Jeder Knochen bekommt Nummer – welcher Knochen?
 2. Stelle des Bruchs – wo am Knochen?
 3. Art der Fraktur – Schweregrad?
 - Z.B. 32B
- **Arten der Heilung:**
 - **Direkt/ primär / intramembranös**
 - Seltener, bei Kindern
 - Direkte Knochenbruchheilung durch **Osteoplasten**
 - **Indirekt/ sekundär/ enchondral**



	proximale Gelenk-metaphyse 1	Diaphyse 2	distale Gelenk-metaphyse 3	Malleolus 4
Typ		Diaphyse	proximale und distale Metaphyse bzw. Epiphyse	
A		einfache Fraktur	extraartikuläre Fraktur	
B		Keil-fraktur	unvollständige Gelenkfraktur	
C		komplexe Fraktur	vollständige Gelenkfraktur	

- Meistens
- Knochen bildet weichen & harten **Kallus** (von **Chondrozyten** gebildet)
- Remodeling
- **Stadien:**
 - Fraktur -> Hämatom -> Reparative Phase -> Kallusbildung -> Remodeling
- Wachstumsfaktoren spielen wichtige Rolle -> sehr komplex -> 10-30% heilen nicht

Fixationstechniken – Döbele:

- **Absolute Stabilität** -> **direkte**/ primäre Heilung -> bei **Gelenkbrüchen**
 - Zugschraube, Nagelosteosynthese, Neutralisationsplatte
- **Relative Stabilität** -> **indirekte**/ sekundäre Heilung -> bei Brüchen im **Schaftbereich**
 - Fixateur externer, mit Brückenosteosynthese zu sekundärer Heilung
 - Bewegung im Bruchbereich wichtig -> ca. 0,3mm

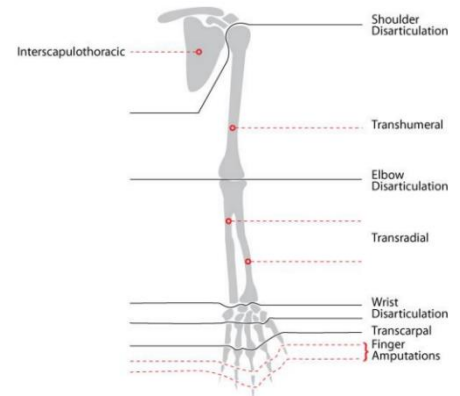
7.2 Extremitätenrekonstruktion – Prahm

Plastische Chirurgie:

- **Rekonstruktionschirurgie**
- Handchirurgie
- Ästhetische Chirurgie
- Verbrennungschirurgie

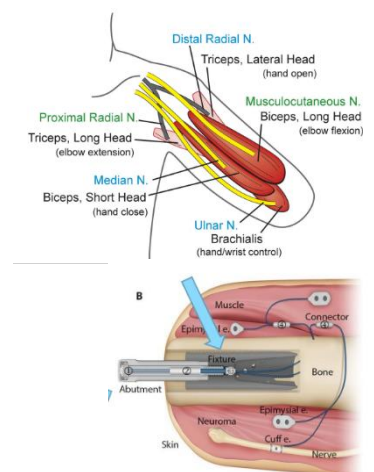
Prothetik der oberen Extremitäten:

- **Rekonstruktion:** Biologisch – Transplantation - Prothese
- **Amputationsniveaus:**
 - Disarticulation (durchs Gelenk)
 - Trans-... (z.B. Transradial)
- **Arten von Prothesen:**
 - **Kosmetische** -> funktionslos
 - **Mechanische**
 - Über Seilzug betätigt, robust, günstig
 - Schulter steuert Handbewegung
 - **Myoelektrische**
 - Ansteuerung über Muskelaktivität über 2 Elektroden
 - Je höher Amputation, desto mehr Funktionen müssen ersetzt werden -> Ko-Kontraktion (umschalten)



Self-contained neuromusculoskeletal arm prosthesis:

- Mensch-Maschinen Interface -> Forschung
- **Motor Control:** -> Steuerung der Prothese
 - **Oberflächliche Elektroden:**
 - (+) Robust, anpassbar
 - (-) Störfaktoren, wie Schweiß, Haare, Anpressdruck, ...
 - **Implantierte Elektroden:**
 - (+) Sitzt direkt am Muskel, hohe Auflösung, Induktion zur Signalübertragung
 - (-) Invasiv, Wartung, kabelgebunden
- **Nerventransfer:** -> Radial, Ulnar, Medial Nerv
 - **TMR-Prothesensteuerung:** Nervenenden werden in anderen Muskel „verlegt“
 - Weniger Schmerzen, funktional verwendbar
 - Serielle, simultane Steuerung
- **Sensorik:** -> fühlen mit der Prothese
 - Elektrostimulation, vibrotaktile Stimulation, Hautverschiebung
- **Osteointegration:**
 - Befestigung am Knochen über Titanstab
- **Prothetische Versorgung**

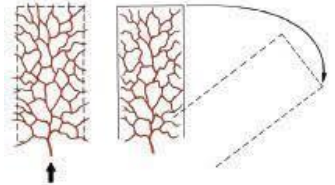


KLAUSUR: Arten, Nerventransfer, Osteointegration

7.3 Plastische Chirurgie – Kolbenschlag

Therapieskalation: „rekonstruktive Leiter“

- **Primärverschluss** (Naht)
- **Hauttransplantation:** -> einfach, schnell, geringer Hebedefekt
 - Entnahme z.B. aus Oberschenkel -> ca. 0,3mm dick
 - **Meshgraft:** Fläche wird größer (50%) #
 - mehr Hautgewinn als Verlust, schnellere Wundheilung
 - Wunde muss gut durchblutet sein -> Ernährung durch Diffusion, später Gefäße
 - Nur wenn Resthaut, Muskeln vorhanden sind
- **Lokale Lappenplastik:** -> bringt eigene Blutversorgung mit
 - Durchblutung wird aufrecht gehalten
 - Nur in unmittelbarer Nähe des Defekts (Blutversorgung bleibt)
- **Freier Gewebetransfer:** -> unabhängig vom Ort
 - Blutversorgung muss sichergestellt sein
 - Muskel/ Hautlappen wird entnommen & vor Ort an Arterien/ Venen/ Nerv (End-zu-Seit Anastomosen) angenäht
 - Z.B. aus Latissimus dorsi
 - Dauer im OP: ca. 5-6h, Erfolgsrate ca. 95%
- Knochentransplantation auch möglich
 - z.B. Fibula relativ gut entnehmbar



KLAUSUR: Unterschied zwischen Haut- & Lappenplastik

7.4 Alterstraumatologie – Rollmann

Demographischer Wandel -> vermehrt Alterstraumatologie

Definition Alter:

- > 60 „älter“
- >75 „alt“
- >90 „hochbetragt“
- >100 „langlebig“
- Biologisches Alter: gemessen am körperlichen/ geistigen Entwicklungsstand

Geriatrischer Patient:

- **„Geriatrietypische Multimorbidität“** (-> gleichzeitiges Bestehen mehrerer Krankheiten) & **höheres Alter** (>70)
- Oder **„Alter 80+“**
- ISAR (Idendifikation of Seniors at risk) -> Test
 - 6 Ja/ Nein Fragen ab 70 Jahren
 - Ab 2 Jas positiv
- Frailty -> Anhand Grafik Gebrechlichkeit abschätzbar

Definition Alterstraumatologie:

- Therapie von betagten Patienten, welche Trauma erlitten haben
- Fast 50% aller KH-Aufnahmen

Altersfrakturen:

- Meist Niedrigenergietraumata
- Häufigste: hüftgelenksnahe Frakturen, Beckenfrakturen
- Spezielle Herausforderungen: medizinische / sozioökologisch
 - Frakturheilung, Komorbidität, Verletzungsschwere
- **Komorbiditäten** -> bei fast 70%
 - Herzerkrankungen, Diabetes, Lungenerkrankungen, Osteoporose, Demenz

Herausforderungen:

- **Osteoporose:** systemische Skeleterkrankung
 - Niedrigere Knochendichte -> höheres Frakturrisiko
 - Risikofaktoren: Alter, Geschlecht, Medikamente
 - Screeningrate 50%
 - Laboruntersuchung -> sekundäre Osteoporose
 - DXA-Messung: Berechnet Knochendichte in Standartabweichung am Schenkelhals
 - Therapie:
 - Basistherapie: Aktivität, Sturzprophylaxe, Vit-D, Ca2+-Ernährung
 - Spezielle Therapie: Antiresorptiv, Osteoanabol
- **Verletzungsschwere** nimmt zu
- **Delir:** (plötzlich auftretende Verwirrtheit)
 - Ca. 20% nach Hüfte/ 60% nach Femur

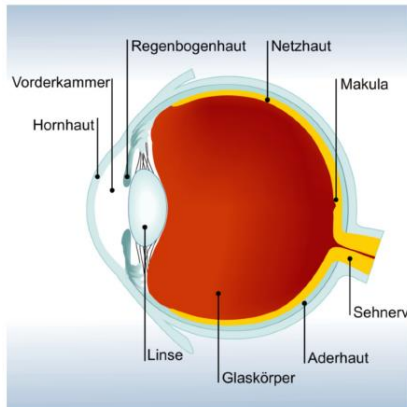
- Verweildauer & Refrakurrisiko steigen
- Hypo-/ Hyperaktives Delir
- **Operative Versorgung:**
 - Möglichst stabil, kurze Dauer, wenig Blutverlust
 - Möglichst langstreckige Versorgung, winkelstables Implantat, Zementaugmentation
 - Minimalinvasive Verfahren

KLAUSUR: Identifikation Alter, Herausforderungen (Komorbidität, Osteoporose), Besonderheiten der operativen Behandlung

8. Augenheilkunde – Wozar, Bende

Grundlagen Augen:

- **Anatomie:** -> Gesamtdioptrien ca. 60



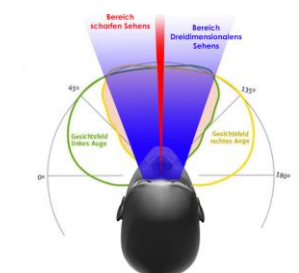
- Sehnerv kreuzt auf andere Gehirnhälfte
- **Emmetropie:** Normalsichtigkeit
 - Brennpunkt auf Netzhaut -> scharfes Bilde bei korrekter Akkommodation
- **Myopie:** Kurzsichtigkeit
 - Auge zu lang/ zu große Brechkraft
 - Brennpunkt vor Netzhaut
- **Hyperopie:** Weitsichtigkeit
 - Auge zu kurz/ Brechkraft zu gering
 - Brennpunkt hinter Netzhaut
- **Astigmatismus:** Stabsichtigkeit, Hornhautverkrümmung
 - Brechkraft unterschiedlich
- **Presbyopie:** Altersweitsichtigkeit
 - Durch abnehmende Flexibilität der Linse (Ziliarmuskel lässt nach -> schlechtere Akkommodation)

Brillenwerte: -> z.B. OD: -1,5 sph -0,75 zyl 170° (add +2,5)

- **Seite:** OD/ OS
- **Sphärischer Wert:** gleicht Myopie/ Hyperopie aus
- **Zylinder:** Astigmatismus Ausgleich
- **Achsenlage**
- **Addition:** Ausgleich der Altersweitsichtigkeit

Diagnostik:

- **Refraktionsbestimmung** (Autorefraktionsmeter)
- **Visusbestimmung**
 - Z.B. über Buchstabentafeln
- Augenärztliche Untersuchung (**Spaltlampe**, Lupen)
- Augeninnendruckmessung
- Gesichtsfeldbestimmung (**Perimetrie**)
 - Statische Perimetrie: Ausfälle früher sichtbar
 - Kinetische Perimetrie: Ausfälle des Gesichtsfelds werden raus gerechnet



- Elektrophysiologie
- Bildgebung (Ultraschall, OCT, OCT-A, Fotografie, Hornhauttopographie, Biometrie)
 - Fotografie mit Zugabe von Fluoreszin in Venen -> sichtbar bei Pathologien

Therapie:

- Laser:
 - Verschiedene Wellenlängen
 - Anwendung: Hornhaut, Linse, Ziliarkörper, Netzhaut
- Kryotherapie
- Operationsinstrumente:
 - Kleine Instrumente -> enge Lumen
 - Viskoelastika -> Stabilisieren Augeninnendruck
- Operationen:
 - Tränenwege
 - Katarakt (Grauer Star): Linse entfernt & künstliche eingesetzt
 - Intraokulare Chirurgie
 - Irisersatz
 - Retinacclip

Gewebewechselwirkungen – Laser:

- **Biostimulation:** Softlaser, geringe Energiedichte, Wundheilung & Schmerzreduktion
- **Photochemische Prozesse:** Chromophorenzusatz (Farbstoff), lichtinduzierte chemische Reaktion
- **Photokoagulation:** Aufwärmen des Gewebes bis Koagulationsgrenze, höhere Energiedichten, meist CW-Laser
- **Thermische Photoablation:** kurzzeitige Pulse, Überhitzen des Gewebes über 100°C, Wasser verdampft schlagartig, meist IR-Laser
- **Photoablation:** „kalter“ Gewebeabtrag, atomare Bindungen werden ohne Wärmeübergang aufgerissen, UV-Laser
- **Photodisruption:** optischer Durchbruch, Mikroexplosionen

Refraktive Laserchirurgie:

- Korrektur von Fehlsichtigkeiten
- Mit **193nm Excimer Laser**
- Schema: Applikations-Scanner
- Techniken:
 - **PRK - Photorefraktive Keratektomie:**
 - Minimalinvasiv
 - Wegschieben der HH-Schicht, kein Schnitt
 - Verbandskontaktlinse bis Epithel nachgewachsen ist
 - **LASIK - Laser-in-situ-Keratomeileusis:**
 - Tiefer Schnitt in HH -> Flap, Zurückfallen des Lappens
 - Abtrag durch Laser
 - Zurückfallen der HH
 - **SMILE (Flex) - Small Incision Lenticule Extraction:**
 - Linsenform wird gelasert, über Seite raus
- Diagnostik: Messung der Refraktion, Bestimmung der Zielrefraktion, Beschaffenheit der Hornhaut
 - Topographie Messung der Hornhaut, Achsenlänge, HH-Dicke -> **IOL-Berechnung mit Ray Tracing**