



*Die Druckversion
finden Sie auf ...*

www.med-school.de

1 GELENKERKRANKUNGEN	5
CHRONISCHE POLYARTHRITIS (RHEUMATOIDE ARTHRITIS)	5
JUVENILE RHEUMATOIDE ARTHRITIS	6
SERONEGATIVE SPONDYLARTHRTIDEN, HLA-B27-ASSOZIIERTE SPONARTHRTIDEN	6
Reiter-Syndrom (M. Reiter)	6
INFEKTIOSE ARTHRITIDEN	6
rheumatisches Fieber	6
virale Arthritiden	6
bakterielle Arthritis	7
ABAKTERIELLE GELENKENTZÜNDUNGEN UND ARTHROPATHIEN	7
Arthritis urica	7
Synovialitis	7
Blutergelenk	7
Chondrokalzinose	7
Arthrosen	7
OSTEOCHONDROSE	8
Morbus Perthes	8
Osteochondrosis dissecans	9
M. Osgood-Schlatter	9
M. Köhler I + II	9
MORBUS SUDECK	9
2 MUSKULATUR	10
Polymyositis und Dermatomyositis	10
Myasthenie	10
Lambert-Eaton-Syndrom	10
Polymyalgia rheumatica, Riesenzellarteriitis	10
Myogelosen	11
Muskelkontrakturen	11
Kompartment-Syndrom	11
Myositis	11
Myositis ossificans	11
progressive Muskeldystrophie	12
Rhabdomyolose	12
maligne Hyperthermie	12
Myotonien	12
3 SEHNEN UND SEHNENSCHIEDEN	13
Tendopathien, Tendinosen	13
generalisierte Tendomyopathie (generalisierte Fibromyalgie)	13
Sehnenscheidenentzündung	13
Paratendonitis crepitans	13
4 WEICHTEILE	14
WEICHTEILTUMOREN	14
5 KNOCHEN	14
FRAKTUREN	14
Frakturen	14
KNOCHENTUMOREN	14
benigne Knochentumore	15
Osteochondrom	15
Enchondrom (Chondrom)	15
Osteoidosteom und Osteoblastom	15
Osteom	15
Chondroblastom	16
nichtossifizierendes Knochenfibrom	16
semimaligne Tumoren	16
Osteoklastom	16
maligne Knochentumore	16

Osteosarkom	16
Chondrosarkom	16
Ewing-Sarkom	16
Knochen-Metastasen	17
tumorähnliche Knochenläsionen	17
solitäre juvenile Knochenzyste	17
aneurysmatische Knochenzyste	17
Knochenhämangiom	17
GENERALISIERTE KNOCHENERKRANKUNGEN	17
angeborene Skelettsystemerkrankungen	17
Achondroplasie (Chondrodystrophie)	17
Osteogenesis imperfecta	18
enchondrale Dysostosen	18
erworbene Skelettsystemerkrankungen	18
Rachitis	18
Osteoporose	18
Osteomalazie	19
REGIONALE KNOCHENERKRANKUNGEN	20
M. Paget	20
fibröse Dysplasie	20
M. Recklinghausen	20
akute Osteomyelitis	20
akute hämatogene Osteomyelitis	20
akute exogene Osteomyelitis	21
chronische Osteomyelitis	21
Brodie-Abszeß	21
plasmazelluläre und sklerosierende Osteomyelitis Garré	21
tuberkulöse Osteomyelitis	21
6 WIRBELSÄULE	21
ANGEBORENE UND ERWORBENE STÖRUNGEN	21
Kyphosen	21
M. Bechterew	21
M. Scheuermann	22
Skoliose	22
Spinal bifida	22
Spondylose, Spondylolisthesis, Spondyloptose	23
Spondylolysis hyperostotica	23
DEGENERATIVE, ENTZÜNDLICHE UND TUMORÖSE VERÄNDERUNGEN	23
Lumbalsyndrom	23
Zervikalsyndrom	23
Zervikozephalisches Syndrom	23
Bandscheibenvorfall	23
Nervenwurzel-Läsion	24
Spinalkanalstenose	24
Spondylitis tuberculosa	24
Wirbelmetastasen	24
VERLETZUNGEN	25
Schleudertrauma	25
Wirbelfrakturen	25
Querschnittslähmung	25
7 BRUSTKORB	25
Trichterbrust	25
Hühnerbrust	26
8 OBERE EXTREMITÄT	26
Osteosynthese	26
HALS- UND SCHULTERREGION	26
Scapula alata	26
Schiefhals	26

Omarthritis	26
Omarthrose	26
Periarthropathia humeroscapularis	26
Supraspinatussehnen-Syndrom	27
Rotatorenmanschettenruptur	27
adhäsive Kapsulitis	27
kalzifizierende Tendopathie	27
DD Schultererschmerz	27
Verletzungen	27
Skapulafraktur	28
Claviculafraktur	28
Akromioklavikulargelenkverletzung	28
Sternoklavikular-Luxation	28
Schultergelenks-Luxationen	28
Sternumfraktur	29
Plexusverletzungen	29
obere Plexuslähmung	29
untere Plexuslähmung	29
Thoracic-outlet-Syndrom	29
ARM UND HAND	30
angeborene Störungen	30
Fehlbildungen	30
Radiusaplasie	30
radioulnare Synostose	30
Madelung-Deformität	30
Syndaktylie	30
erworbene Störungen	30
Epikondylitis	30
Handgelenksarthrose	31
Lunatummalazie	31
Styloitis radii	31
Dupuytrensche Kontraktur	31
Panaritium	31
neurogene Störungen	31
N. ulnaris	31
N. radialis	32
N. medianus	32
Karpaltunnel-Syndrom	32
Verletzungen	32
Bizepssehnen-Syndrom und Bizepssehnenruptur	32
Humerusfraktur	32
proximale Humerusfraktur	32
Humerusschafffraktur	33
distale Humerusfraktur	33
Ellenbogenverletzungen	33
Ellenbogenluxation	33
Ellenbogengelenksfrakturen	33
Unterarmfrakturen - und luxationen	34
Radiusköpfchenfraktur	34
Radiusköpfchenluxation	34
Radiusköpfchenluxation beim Kind	34
distale Radiusfrakturen	34
Handverletzungen	35
Kahnbeinfraktur / Kahnbeinpseudarthrose	35
Mittelhandfrakturen	35
Sehnenverletzungen	35
9 UNTERE EXTREMITÄT	36
HÜFT- UND OBERSCHENKELREGION	36
Hüftdysplasien	36
pathologischer Schenkelhalswinkel	36
Epiphyseolysis capitis femoris	36

Koxitis	37
Koxarthrose	37
Femurkopfnekrose	37
Coxa saltans	38
Protrusio acetabuli	38
neurogene Störungen	38
Verletzungen	38
Beckenfraktur	38
Schenkelhalsfraktur	39
Weitere Oberschenkelfrakturen	40
KNIEGELENK	40
Patellaluxation	40
Beckenachsenveränderungen	40
Kniegelenksentzündung	40
degenerative Veränderungen	40
Gonarthrose	40
Meniskopathie	41
Chondropathia patellae	41
Chondromalazia patellae	41
Femoropatellararthrose	41
Verletzungen	41
Meniskusverletzungen	41
Bandverletzungen	41
Patellafraktur	42
Knorpelverletzung	42
UNTERSCHENKEL UND OBERES SPRUNGGELENK	43
Verletzungen	43
Tibiakopffraktur	43
Unterschinkelschafffraktur	43
Malleolarfrakturen	43
Achillessehnenruptur	43
DD des Achillessehnen- und Fersenschmerzes	44
FUß UND ZEHEN	44
angeborene Fußdeformitäten	44
Klumpfuß	44
Hackenfuß	44
Plattfuß	45
Sichelfuß	45
Os tibiale externum	45
erworbene Fußdeformitäten	45
Spitzfuß	45
Knick-Senkfuß	45
Spreizfuß	45
Hohlfuß	46
Verletzungen	46
Sprunggelenksdistorsion mit Außenbandruptur	46
Talusluxation	46
Talusfraktur	46
Kalkaneusfraktur	46
Ermüdungsfraktur	46
Tarsaltunnelsyndrom	46
Zehendeformitäten	47
Hallux valgus	47
Hallux rigidus	47
Hammer- und Krallenzehen	47

1 Gelenkerkrankungen

chronische Polyarthritis (rheumatoide Arthritis)

Patho:	<ul style="list-style-type: none"> systemische Erkrankung (Befall mehrerer Gelenke, auch Sehnencheiden und Bursae) ätiologisch unklare exsudative Proliferation der Synovia im Sinne Autoaggression schubförmiger Verlauf, F>M (3:1), v.a. 30-50 LJ, 5x häufiger bei HLA-DR4-Trägern körpereigene v.a. IgM binden an Fc Teil der IgG Auto-AK v.a. von Plasmazellen in Synovialhäuten, Immunkomplexe lagern sich in Synovialis ab und rufen Komplementsystemreaktion hervor (Typ III), aktivierte Lysozyme aus Granulos bauen hyalinen Gelenknorpel ab → Granulationsgewebe → bindewebsartige oder knöchernen Ankylosierung Sprunggelenk, Zehen- und Ellenbogengelenk, HWS und Hüftgelenk
Symptomatik:	<ul style="list-style-type: none"> meist schleichender Beginn (oft erst Hände), unspezifische Symptome (Schwäche, rasche Ermüdbarkeit, Appetitlosigkeit, subfebrile Temperaturen, Schweißigkeit, brüchige Nägel, Anorexie, Myalgien)
Polyarthritis:	<ul style="list-style-type: none"> Befall kleiner Gelenke (Fingergrund- + Mittelgelenke, Morgensteifigkeit, Bewegungsschmerz, Händedruckschmerz), Gelenkzerstörung (Ulnardeviation, Muskelatrophie), Gelenkschwellung + -erguß, Befall großer Gelenke, Wirbelsäulenbefall (Halsmarkkompression, evtl. Lebensgefahr)
periartikulär: extraartikulär:	<ul style="list-style-type: none"> Tendovaginitis, Bursitis, Synovialzysten, Nervenkompression-S. (Karpaltunnels.), Rheumaknoten evtl. Organbeteiligung: Gefäße (Vaskulitis, Raynaud-Symptomatik, Arteriitis der Fingerarterien → periphere Gefäßverschlüsse, Vasa nervorum → Neuropathie), Herz (Perimyokarditis, Koronaritis, KHK), Lunge (Pleuritis, fibrosierende Alveolitis), Augen (Keratoconjunctivitis sicca, Skleritis), Muskulatur (Vaskulitis der Muskelarterien, noduläre Myositis) subkutane Rheumaknoten (v.a. Extensionsseiten der Extremitäten)
Felty-Syndrom:	<ul style="list-style-type: none"> Trias aus CP + Splenomegalie + Neutropenie, zusätzlich evtl. Vaskulitis mit trophischen Hautstörungen + Episkleritis + Pleuritis + Perikarditis
Deformitäten:	<ul style="list-style-type: none"> Ulnardeviation der Finger (in Grundgelenken), Schwannenhalsphänomen (Beugung des Fingerendgelenks und Hyperextension des Mittelgelenkes durch Schädigung der Beugesehne) Knopflochdeformität (Überstreckung des distalen und Beugstellung des proximalen Interphalangealgelenkes durch Zerstörung der Streckaponeurose) spindelförmige Finger (Schwellung Metakarpophalangeal- + prox. Interphalangealgelenke) spontane Sehnenruptur v.a. Fingerstrecksehnen (durch Tendovaginitis) Caput-ulnae-Syndrom (Dorsalluxation des zerstörten Caput ulnae, Sehnenrupturen)
Diagnostik:	
Labor:	<ul style="list-style-type: none"> Aktivitätszeichen: ↑BSG, ↑CRP, Leukozytose, ↑α₂- und ↑γ-Globuline in Elektrophorese, normohyochrome Anämie, Thrombozytose, ↓Fe, ↑Cu) Immunologie: pos. Rheumafaktoren (in 80% IgM), antinukleäre Faktoren, Antistreptolysintiter, HLA-B27 Synovialflüssigkeit: gelb-braun + flockig-trüb mit geringer Viskosität, 4.000-50.000 Leukos/μl, ↓Muzingehalt, ↑Gammaglobuline, ↓Komplementfaktoren C3 + C4, Rhagozyten
Stadien:	<ul style="list-style-type: none"> 1: Gelenkschwellung, ∅ Deformität, ∅ Bewegungseinschränkung 2: eingeschränkte Gelenkbeweglichkeit, ∅ Deformität, beginnende Muskelatrophie 3: stark ↓Gelenkbeweglichkeit, Deformationen, deutl. Muskelatrophie, Rheumaknoten, Tendovaginitis 4: Versteifung der Gelenke
Diagnosekriterien der American Rheumatism Association:	Diagnosestellung bei 4 von 7 Kriterien
	<ol style="list-style-type: none"> Morgensteifigkeit, Dauer min 1 h, > 6 Wochen Weichteilschwellung (Arthritis) von 3 oder mehr Gelenkbereichen, > 6 Wochen Schwellung / Schmerz prox. Interphalangeal- / Metakarpophalangeal- / Handwurzelgelenke symmetrische Arthritis, > 6 Wochen Rheumaknoten Rheumafaktoren im Serum (IgM-Anti-IgG) typ. Röntgen-Δ der Hände: gelenknahe Osteoporose und Erosionen
Röntgen:	
Stadium I:	<ul style="list-style-type: none"> leichte gelenknahe Osteoporose ohne Gelenkdestruktion
Stadium II:	<ul style="list-style-type: none"> gelenknahe Osteoporose, Usuren, subchondrale Osteolysen, Gelenkspaltverschmälerung
Stadium III:	<ul style="list-style-type: none"> Osteoporose, ausgeprägte Knorpel- und Knochenstrukturen mit Randzackenbildungen, Gelenkdeformationen, Achsdeviation, Subluxation, Zerstörung der Gelenkkörper
Stadium IV:	<ul style="list-style-type: none"> fibröse oder knöcherne Ankylose der Gelenke
Therapie:	<ul style="list-style-type: none"> aktive und passive Bewegungstherapie, Kryotherapie
Medikamente:	<ul style="list-style-type: none"> symptomatisch (NSAID, evtl. Kortikoide), Basistherapie (Chloroquin, Goldsalze, Penicilliamin, Salazopyridin, Methotrexat), chem. Synovektomie durch intraartikuläre Injektion von Zytostatika
NW:	<ul style="list-style-type: none"> Gold (stark toxisch, Dermatitis = Juckreiz, Exanthem, Stomatitis, Metallgeschmack, GN mit nephrotischem Syndrom, aplastische Anämie, Leukopenie, Thrombopenie, Leberschädigung → evtl. Absetzen) Hydroxychloroquin (meist reversible Keratopathie, seltener irreversible Retinopathie)

- Methotrexat (v.a. Schädigung Epithel des GIT / Haarfollikel / Knochenmark = Stomatitis, Durchfall, Leberschädigung mit ↑Transaminasen, Leuko-, Thrombopenie)
- Azathioprin (v.a. Schädigung GIT / blutbildendes System / Leber)
- Cyclophosphamid (Knochenmarkdepression, GIT-Störungen, Haarausfall, hämorrhagische Zystitis)
- Frühsynovektomie (präventiv) oder Spätsynovektomie, Resektion entzündeter Sehnencheiden, Umstellungsosteotomien, Arthrodesen oder Arthroplastiken (bei ausgeprägten Deformierungen)

chirurgisch:

juvenile rheumatoide Arthritis

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> syn. juvenile chron. Arthritis, verschiedene Formen der chron. Arthritis mit Beginn vor 16.LJ, Arthritis muß mind. 3 Mon. andauern oder rezidivieren, evtl. rasch Fehlhaltungen + Funktionseinbußen Auslöser: Infektionen, Traumen oder auch Stress bei genetischer Disposition
systemisch: polyartikulär:	<ul style="list-style-type: none"> 10%, Still-Syndrom - Fieber, Exanthem, Beteiligung innerer Organe symmetrische Arthritis, seronegativ (30-40%, kindliche Form, negativer IgM-Rheumafaktor), seropositiv (5%, früher Beginn der adulten Form, positiver Rheumafaktor)
oligoartikulär:	<ul style="list-style-type: none"> asymmetrische Arthritis, Typ I (20-30%, frühkindlicher Beginn, 50% mit chron. Iridozyklitis), Typ II (20-25%, HLA-B27-assoziiert, Arthritis, Sehnenansatz- und Rückenschmerzen, Iridozyklitis, Assoziation mit M. Bechterew)
Diagnostik:	<ul style="list-style-type: none"> Klinik, ↑BSG, ↑CRP, ↑α₂-Globuline, ↑Gammaglobuline, je n. Subtyp (IgM-Rheumaf., ANA, HLA-B27)
Therapie:	<ul style="list-style-type: none"> nichtsteroid. Antiphlogistika, Glukokortikoide, Basismedis (Cloroquin, Sulfasalazin, Immunsuppressiva)

seronegative Spondylarthritis, HLA-B27-assoziierte Spondylarthritis

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> v.a. Befall von Achsen skelett (Wirbelsäule, Iliosakralgelenk), untere Extremität (Mono-, Oligoarthritis), Rheumafaktoren meist negativ
HLA-B 27:	<ul style="list-style-type: none"> ankylosierende Spondylitis (M. Bechterew), reaktive Arthritis (nach Inf. mit Yersinien, Salmonellen, Shigellen, Campylobacter jejuni, Chlamydien etc.), Reiter-Syndrom, Psoriasisarthritis, juvenile rheumatoide Arthritis

Reiter-Syndrom (M. Reiter)

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> reaktive Arthritis, vermutl. Kreuzreaktivität zw. Zellwandbestandteilen + HLA-B27-Merkmal
Ätiologie:	<ul style="list-style-type: none"> genetische Faktoren (80-90% HLA-B27-positiv), vorausgehende urethrale oder enterale Infektion (Chlamydien, Gonokokken, Ureaplasmen, Campylobacter, Salmonellen, Shigellen, Yersinien)
Einteilung:	<ul style="list-style-type: none"> postdysenteritisches Reiter-Syndrom, posturethritisches Reiter-Syndrom
Symptomatik:	<ul style="list-style-type: none"> Trias: Urethritis + Konjunktivitis + Arthritis ⇒ Gelenkbefall (Mono-/Oligoarthritis v.a. untere Extremität), Konjunktivitis oder Iridozyklitis, Urethritis bzw. Zervizitis Haut- und SH-Veränderungen: Balanitis erosiva circinata (auf stark entz. gerötetem Grund bis pfennigstückgroße Erosionen mit weißlichem Randsaum und polyzyklischer Begrenzung), Psoriasisforme Hautveränderungen (v.a. Handflächen + Fußsohlen, Nageldystrophie), Stomatitis mit diff. Rötung bis Ulzera Klinik, evtl. Nachweis von auslösenden Bakterien
Diagnostik:	<ul style="list-style-type: none"> symptomatisch NSAR, physikalische Maßnahmen, oft Rückbildung innerhalb von Wochen bis Monaten (Rezidivgefahr), selten chron. Verlauf oder Übergang in Spondylitis ankylans

infektiöse Arthritis

rheumatisches Fieber

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> entzündliche Folgeerkrankung nach Infektion mit β-hämolyisierenden Streptokokken Gruppe A (Systemerkrankung der Gelenke / subkutanen Gewebe / Herz / ZNS), vermutlich durch Kreuzreaktivität zw. Streptokokken und körpereigenen Antigenen, v.a. 5-15.LJ, seronegativ
Symptomatik:	<ul style="list-style-type: none"> Beginn 10-20d nach sensibilisierenden Racheninfekt → uncharakteristische Allgemeinsymptome, Arthritis (innerhalb von Tagen wechselnder Befall verschiedener Gelenke), 1/3 kardiale Beteiligung (Endo- / Myo- / Perikarditis), Hautbefall (Erythema anulare am Stamm, subkutane Rheumaknoten, evtl. Erythema nodosum), selten Chorea minor
Diagnostik:	<ul style="list-style-type: none"> Jones-Kriterien: Hauptkriterien (Karditis, Polyarthritis, Chorea minor, Erythema anulare, subkutane Knötchen), Nebenkriterien (Fieber, Arthralgien, vorausgegangenes RF, ↑BSG, ↑CRP, Leukozytose, ↑PQ-Zeit, ↑Titer gegen Streptokokkenantikörper)
Therapie:	<ul style="list-style-type: none"> Penizillin G oder V für 2 Wochen (auch Tetracykline, Erythromycin, Cephalosporine), symptomatisch (ASS, Prednisolon, Bettruhe, evtl. Diuretika / Digitalis / Sedativa), Rezidivprophylaxe über 10 Jahre
Prognose:	<ul style="list-style-type: none"> v.a. abhängig von Karditis-Behandlung (evtl. nach Endocarditis rheumatica später erworbene Herzklappenfehler), Arthritis ohne morphologische Folgen

virale Arthritis

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> Gelenkbeteiligung bei diversen viralen Infektionen (Hepatitis B, Röteln, Parvovirus, selten auch Mumps, Windpocken, Mononukleose, Adeno, ECHO, Coxsackie-Viren)
Symptomatik:	<ul style="list-style-type: none"> oft rascher Beginn, komplikationslose Rückbildung meist innerhalb von Tagen bis Wochen meist symmetrischer Befall, häufig Fingergelenke, auch Knie + Sprunggelenk + Ellenbogengelenke
Therapie:	<ul style="list-style-type: none"> symptomatisch mit NSAR

bakterielle Arthritis

- Allgemeines:**
- meist hämatogen, seltener auch traumatische offene Gelenkverletzungen, intraartikuläre Injektion, intraartikuläre Punktionen, Übergreifen Phlegmone, operative Eröffnung des Gelenkes
 - Erreger: Staphylokokken, Neisseria gonorrhoe, H. influenzae, bei Kindern auch Streptokokken
- Symptomatik:**
- häufig Knie- und Hüftgelenk, zunächst Entzündung der Synovia ⇒ eitriger Gelenkerguss (Empyem)
 - Entzündungszeichen, im floriden Verlauf Allgemeinsymptome und Fieber
 - Ausdehnung auf benachbarte Strukturen → Panarthritis mit Kapselphlegmone (Knorpelzerstörung und Gewebsschrumpfung → knöcherne oder fibröse Ankylose)
 - evtl. chron. Infektion mit Fistelbildung und Übergreifen auf subchondralen Knochen
- Diagnostik:**
- Erregernachweis und Leukozytose im Gelenkpunktat
- Therapie:**
- gelenklastende Punktion mit Erregernachweis für systemische Antibiose
 - evtl. frühzeitige chirurgische Therapie mit Spül-Saug-Drainage und evtl. Synovektomie, funktionelle Nachbehandlung mit Motorschienen, evtl. Arthrodesse oder Gelenkersatz bei ausgeprägten destruktiven Veränderung durch Panarthritis

abakterielle Gelenkentzündungen und Arthropathien**Arthritis urica**

- Allgemeines:**
- ↑Harnsäurespiegel im Blut → Ablagerung von Uratkristallen im Gewebe (lokale Entzündungsreaktion mit Schwellung, Überwärmung, Schmerz)
- primär:**
- meist genetische Prädisposition mit Engpass in renaler Harnsäureausscheidung
- sekundär:**
- ↑endogener Harnsäureanfall (chron. Leukosen, Chemo), ↓Ausscheidung bei Saluretika-Gabe
- Symptomatik:**
- akuter Gichtanfall: meist Großzehengrundgelenk
 - chronisch: polyartikulärer Befall mit Gelenkdestruktion (v.a. Zehen und Finger, deformierende Gichtknoten), Niere (Uratnephropathie, Harnsäurenephrolithiasis)
- Diagnostik:**
- Klinik, Hyperurikämie (>6,5mg/dl), im Gichtanfall wegen bestimmter Medis evtl. normaler Harnsäurespiegel (NSAR, Kortison, Salizylate), auch ↑Werte ohne Gichtsymptomatik
 - Rö (Erosionen der Kortikalis, Usuren, Weichteilschatten durch Tophi), Gelenkpunktion (Uratkristalle)
- Therapie:**
- akut: Colchicin
 - Dauer: Urikosurika (↑Harnsäureausscheidung, Probenecid, Sulfinpyrazon, Benzbromaron) Urikostatika (↓Harnsäurebildung, Allopurinol), Diät

Synovialitis

- Ursachen:**
- enzymatische Destruktion des Knorpelgewebes bei Arthrose, chron. unspezif. Entzündung der Synovialis mit Reizergussbildung, wiederholte Gelenkblutungen
 - pigmentierte villonoduläre Synovialitis: gutartige Wucherung der Synovialis mit Osteolysen der Gelenkkörper, v.a. Knie- und Hüftgelenke, Röntgen (Gelenkspaltverschmälerung und Osteolysen im gelenknahen Bereich), Arthrographie (braungefärbte Zotten der Synovialis)
- Therapie:**
- Synovektomie

Blutergelenk

- Allgemeines:**
- rezidivierende Einblutungen in Gelenke, X-chromosomal rezessiv (Hämophilie A+B) ⇒ bindegewebige Überwachsung des Knorpels und Zerstörung der subchondralen Gelenkfläche mit Zystenbildung
 - v.a. Knie-, Sprung-, Ellenbogen-, Hand- und Hüftgelenk
- Röntgen:**
- im Anfangsstadium Weichteilverdickung, schattengebende Gelenkkapsel durch Hämosiderineinlagerung, Gelenkspaltverschmälerung und Destruktion subchondraler Gelenkfläche, später radiolog. Arthrose-Zeichen

Chondrokalzinose

- Allgemeines:**
- Pseudogicht, Ablagerung von Kalziumpyrophosphatkristallen in Gelenkknorpel und Synovialflüssigkeit mit resultierender entz. u/o degenerativer Arthropathie, Ursachen (primärer Hyperparathyreoidismus, Hämochromatose, Hypothyreose, Hypomagnesiämie, Hypophosphatämie)
- Symptomatik:**
- ähnlich HS-Gicht (eher große Gelenke=Knie, weniger Großzehengrundgelenk, weniger akut im Anfall)
- Diagnostik:**
- Gelenkpunktion (Kalziumpyrophosphatkristalle)
- Therapie:**
- symptomatisch (NSAR)

Arthrosen

- Allgemeines:**
- v.a. Hüft-, Schulter- und Kniegelenk
- primär:**
- idiopathisch, meist symmetrisch (z.B. Herberden-Arthrose, Bouchard-Arthrose)
 - Beginn: durch Alterung und Ernährungsstörungen bedingte Gelenkknorpel-Δ: Elastizitätsverlust, Einrisse in Knorpeloberfläche, Höhenminderung des Knorpelgewebes, Bildung von Knorpelzellnestern, subchondrale Sklerosierung der Gelenkfläche, Knorpelabreibung mit reaktiver Bildung von Knochen-vorsprüngen wie Exophyten oder Osteophyten und Zystenbildung, durch anfallende Knorpelabrieb-produkte entzündliche Reizung der Synovia mit Ergussbildung → aktivierter Arthrose
- sekundär:**
- präarthrotische Deformitäten (Inkongruenz der artikulierenden Gelenkflächen)

- Ursachen: Fehlbelastung (z.B. Achsenfehler, M. Perthes, Epiphysiolysis capitis femoris), Traumen (Luxation, Frakturen die Gelenkfläche einbeziehen), Entzündungen (z.B. chron. Polyarthritis, bakt. Arthritis), metabolische (z.B. Gicht, Alkaptonurie), neurolog. Erkrankungen (z.B. Tabes dorsalis)
 - weitere Faktoren: Übergewicht, Immobilisation, chron. Synovitis, Missverhältnis zw. Beanspruchung und Belastungsfähigkeit, degeneriertes Knorpelgewebe, Knochenläsion, geschrumpfte Gelenkkapsel
- Symptome:**
- Belastungs- und Bewegungsschmerzen, Muskelverspannungen und Schwellung, Kapselentzündung, Tendopathie, Muskelhypertonie
 - Spätstadium: Ruheschmerz, Bewegungseinschränkung, zunehmende Deformierung wie Achsenfehlstellung + Gelenkinstabilität sowie Kontrakturen durch Weichteilverkürzungen + Gelenkversteifung
 - Anlaufschmerz nach Liegen oder längerem Sitzen (Besserung beim Gehen)
- Röntgen:**
- Gelenkspaltverschmälerung, subchondrale Sklerose, Osteophytenbildung an Gelenkenden, lokale Knochenstrukturen, Geröllzysten, freie Gelenkkörper, Konglomerate von frakturierten Trabekeln
- Therapie:**
- physikalisch (Wärme, Elektrotherapie, KG, Gelenkentlastung), medikamentös (Analgetika, NSAR)
 - operativ: Spülungen, Instillation von Kortikoiden, OP (Umstellungsosteotomie, Denervierung, bessere Gelenktrophik durch Synovialektomie, Endoprothetik, Arthrodesse bei schmerzhaften Arthrosen im Bereich von Fuß-, Sprung-, Hand, Ellenbogengelenk, WS)
 - Prävention: Gewichtsreduktion, Vermeidung starker Gelenkbelastung, Fehlstellungskorrektur

Interphalangealarthrosen

- Allgemeines:**
- Fingergelenke (Herberden), Fingermittelgelenke (Bouchard), Daumensattelgelenk (Rhizarthrose), genetische Disposition, v.a. ♀ postmenopausal
- Symptome:**
- Rötung, Schwellung, selten Überwärmung und meist keine oder nur geringe Schmerzen an jeweils betroffenen Gelenken, später Verdickung und Deformierung des Gelenkes
 - Herberden-Arthrose: zus. schmerzhafte Beuge-Kontraktur in Fingergelenken mit Ulnar-Abweichung
 - wulstige Verdickung und Deformierung der Gelenkränder
- Röntgen:**
- physikalische Maßnahmen, Analgetika, NSAR, Synovektomie bei Bouchard-Arthrose und Denervation zur Schmerzlinderung, Arthrodesse bei Beschwerdepersistenz
- Therapie:**
- Bouchard-Arthrose: Polyarthrose der Fingermittelgelenke, F>M
 - S: leichte Schmerzhaftigkeit der Finger, selten Funktionseinschränkungen, spindelförmige dorsale Auftreibung der Finger und Begleitsynovitis
 - D: Labor meist normal (evtl. leicht ↑BSG, negativer Rheumafaktor, normale Harnsäure)
 - T: Wärme, Röntgenreiztherapie, bei aktivierter Arthrose NSAR, in schweren Fällen OP (Synovektomie, Denervierung, evtl. Arthrodesse).
- Rhizarthrose:**
- Arthrose im Daumensattelgelenk, bei 5-10%, isoliert oder bei Polyarthrose
 - S: Bewegungsschmerzen im Daumensattelgelenks, evtl. Nachtschmerz
 - D: Rö (Arthrosesigns = Gelenkspaltverschmälerung, subchondrale Sklerosierung, gelenknahe Zysten)
 - T: zunächst konservativ (Ruhigstellung, lokaler Infiltration), operativ (Resektionsinterpositionsarthroplastik, Synovialektomie, Denervierung des Gelenks)

Osteochondrose

- Lokalisation:**
- Femurkopfeiphyse (M. Perthes)
 - Wirbelsäule (M. Scheuermann)
 - Femurkondylen (Osteochondrosis dissecans des Kniegelenkes)
 - Tuberositas tibiae (M. Osgood-Schlatter)
 - Os naviculare pedis (M. Köhler I)
 - Mittelfußköpfchen (M. Köhler II)

Morbus Perthes

- Allgemeines:**
- aseptische Osteochondrose der Femurkopfeiphyse, meist 3-10.LJ, Ju>Mä
- 1. Stadium:**
- Versagen Femurkopf-Blutversorgung (Vaskularisationsstörung, verlangs. Knochenkernwachstum)
 - verbreiteter Gelenkspalt, röntgenologisch verminderte Epiphyse
- 2. Stadium:**
- Kondensation (reaktive Knochenverdichtung durch Mikrofrakturen), Epiphyse in sich gestaut
- 3. Stadium:**
- Fragmentationsstadium → Abbau nekrot. Knochenbälkchen + Auflösung Hüftkopfkerns
- 4. Stadium:**
- Reparationsstadium → Wiederaufbau des Hüftkopfes durch Bildung neuer Knochenbälkchen
- Symptomatik:**
- zunächst Hinken oder Knieschmerzen, später auffällige Bewegungseinschränkung (v.a. in Rotation und Abduktion), positives Viererzeichen (bei Beugung und Abduktion des Hüftgelenkes bei gebeugtem Kniegelenk ergibt sich beim Gesunden Bild einer 4, beim M. Perthes ist Abspreizbarkeit und Drehbeweglichkeit eingeschränkt)
- Röntgen:**
- anfangs scheinbare Gelenkspaltverbreiterung, anschließend Verdichtung der Femurepiphysen und Fragmentation des Hüftkopfkerns, später deformierter Femurkopf (typischerweise Pilzform)
 - prognostisch ungünstige Risikozeichen: Lateralisation des Hüftkopfes, laterale Verkalkung der Epiphyse, Beteiligung der Metaphyse
- Therapie:**
- entlastende Orthesen wie Thomas-Schiene, bei eingetretener Lateralisation des Hüftkopfes Beckenosteotomie nach Salter oder intertrochantere Varisationsosteotomie

Osteochondrosis dissecans

- Allgemeines:**
- unklare Genese, aseptische Osteonekrose an Gelenkfläche, durch Vaskularisationsstörung
 - sklerosierende Osteolyse im Knorpel-Knochen-Bereich mit anschließender Ablösung des Dissekates aus Gelenkfläche → freie Gelenkkörper hinterlassen Defekt in Gelenkfläche
 - Ursachen: unklar (ischämisch?, traumatisch?), wahrscheinlich multifaktoriell
 - häufig mediale Femurkondylen und Ellenbogen, Männern 20-40-LJ
- Symptomatik:**
- uncharakteristische Gelenkschmerzen v.a. bei Belastung und Bewegung, Tendenz zur Ergussbildung
 - nach Ablösung des Dissekates: Einklemmungserscheinungen und Gelenkblockierungen
- Röntgen:**
- demarkierter Knochendefekt mit Sklerosezone oder freies Dissekat im Gelenk (Gelenkmaus), MRT
- Stadien:**
- 1: im konventionellen Rx nicht sichtbar, im MRI Oedem erkennbar
 - 2: Sklerose, Herd mit Umgebung noch vereint
 - 3: Sklerotischer Herd von Umgebung deutlich demarkiert
 - 4: Femurkondylus-Defekt (Mausbett), ev. freier Gelenkkörper sichtbar
- Therapie:**
- Anfangsstadium konservative Th. mit Entlastung und Ruhigstellung
 - Operativ: Umkehrplastik, Reinsertion oder Entfernung des Dissekates
 - St. 1: expektativ, ev. reversibel
 - St. 2: expektativ, ev. arthroskop. Bohrungen, um Revascularisation zu fördern
 - St. 3: arthroskop. Bohrung oder Anschraubung des Herdes
 - St. 4: Arthroskop. Debridement des Defektrandes und Entfernung des freien Gelenkkörpers, ev. Auffüllung des Defektes (Mosaikplastik od. Chondrocyten-Transplantation)

M. Osgood-Schlatter

- Allgemeines:**
- aseptische Nekrose der Tibiaapophyse (Tuberositas tibiae) → Ossifikationsverzögerung und Ablösung von Dissekaten unter Lig. patellae, meist während Wachstumsphase vor Pubertät oder Überbelastung der Kniegelenke im Kindesalter (v.a. sportlich aktive Jungen 10-14.LJ)
- Symptome:**
- belastungsabhängige Schmerzen, lokaler Druckschmerz über Tuberositas tibiae
 - Prominenz im Bereich der Tuberositas (evt. später)
- Röntgen:**
- Strukturauflockerungen, Fragmentation, Abhebung der Tuberositas tibiae
- Therapie:**
- Entlastung des Kniegelenkes (kurzfristige Sportpause, meist problemloses Ausheilen), lokale Anti-phlogistika, sehr selten operative Maßnahmen erforderlich (Abtragung schmerzhafter knöcherner Ausziehungen nach Wachstumsabschluss)

M. Köhler I + II

- Allgemeines:**
- aseptische Osteochondrose des Os naviculare (M. Köhler I), bevorzugt zw. 4-7.LJ
 - aseptische Osteochondrose der Mittelfußköpchen (M. Köhler II)
 - v.a. Mädchen während Pubertät, v.a. Os metatarsale II, selten II oder IV
 - Vaskularisationsstörung unbekannter Ätiologie, Verlauf in 4 Stadien
 - oft Ausheilung, Deformierung des Metatarsalköpfchens aber nicht selten
 - selten: Verformung Os naviculare mit sek. Arthrose der Nachbargelenke bei abgeflachtem Fußgewölbe
- Symptome:**
- M. Köhler I: Schmerzen am Fußinnenrand, z.T. auch Schwellung
 - M. Köhler II: geht mit Spreizfuß einher
- Röntgen:**
- Anfangsstadium: scheinbare Gelenkspaltverbreiterung, anschließend Verdichtung Os naviculare bzw. des Mittelfußköpchens, teilweise Fragmentation der Betroffenen Knochen, selten später Deformierung
- Therapie:**
- Einlagenversorgung

Morbus Sudeck

- Patho:**
- schmerzhafte Dystrophie und Atrophie von Knochen und Weichteilen, v.a. Hand und Fuß
 - Ursachen: Störungen der vegetativen Innervation, endokrine Fehlsteuerung, psychosomatisches
 - oft vorausgehend: gelenknahe Frakturen, Infektionen, Nervenschädigungen, OP, Traumen
 - kein Zusammenhang zw. Schwere der Verletzung und Ausprägungsgrad der Dystrophie
- Symptomatik:**
- Stad. I Entzündungs-Stadium: erste Wochen, akuter starker neuralgischer Ruhe- + Bewegungsschmerz, livide verfärbte Glanzhaut, teigige Schwellung, Überwärmung, Hyperhidrose
- Stad. II Dystrophie-Stadium: nach einigen Wochen (bis Monate), abnehmende Schmerzen, Atrophie des Muskels und Gewebe, Entkalkung des Knochens, fibröse Verklebung der Gelenke mit zunehmender Versteifung, trophische Hautstörungen, zyanotische straffe Glanzhaut
- Stad. III Atrophie-Stadium: nach einigen Monaten (bis 1 Jahr), keine Schmerzen, ausgeprägte Atrophie sämtlicher Gewebe, Weichteile und Knochen des betroffenen Abschnittes oder Normalisierung der trophischen Veränderungen, starke Gelenksteife, Gelenkkontrakturen
- Röntgen:**
- Stad. I unauffälliges Bild
- Stad. II fleckige Knochenatrophie, Verdünnung der Kompakta und Schwund von Spongiosa bei gleichzeitiger Markraumverengung.
- Stad. III diffuse Knochenatrophie mit bleistiftartiger Umrandung
- Therapie:**
- Stad. I (Ruhigstellung, Analgetika, Antiphlogistika und durchblutungsfördernde Medikamente, bei Befall der oberen Extremität evtl. Stellatumblockade), Stad. II und III (physikalische Maßnahmen)

2 Muskulatur**Polymyositis und Dermatomyositis**

- Allgemeines:**
- seltene erworbene Muskelerkr., vermutlich T-Zell-vermittelte Autoimmunreaktion auf muskuläres AG, Muskelfasuntergang mit rasch zunehmender Muskelschwäche, im Alter oft paraneoplastisches Syndrom (Tumorsuche), F>M, Gipfel 4-6.LJZ
 - bei zusätzlichen Hauterscheinungen → Dermatomyositis (F>M; um 10.LJ = juvenile DM und 40-60.LJ = adulte DM, zu 50-70% mit Malignom assoziiert = v.a. Darm- / Bronchial- / Mamma- / Ovarial-Ca)
- Symptomatik:**
- Entwicklung über Wochen bis Monate, initial muskelkaterartige Schmerzen und Paresen v.a. der proximalen Muskeln der Beine und Arme (Treppensteigen, Armheben), typisch. auch Nacken- und Pharynxmuskulatur (Kopf sinkt nach vorne, Schluckstörungen), im Verlauf sichtbare Atrophien, druckschmerzhafte Muskulatur, in 25% Arthralgien
 - Haut: fliederfarbene ödematöse Erytheme sowie livide Makeln + Plaques (Stirn, Wangen, oberer Thoraxbereich, Oberarme), periorbitale livide Erytheme, Hypomimie und trauriger Gesichtsausdruck, periunguale Hyperkeratosen mit teleangiektatischen Erythemen, streifige livide Rötungen mit schuppenden Papeln auf Fingerrücken, Calcinosis cutis (v.a. juvenile Form), Poikilodermie (Buntscheckigkeit) in späten Stadien
 - seltener: Arthritis, GN, Dyspnoe, Lungenfibrose, Myo-, Peri- und Endokarditis, Darmatonie
- Komplikationen:**
- evtl. Atemlähmung und Nierenversagen (Tod)
- Diagnostik:**
- Labor (↑Kreatinkinase, ↑BSG), lebhafte Eigenreflexe, EMG (myopathisches Muster, akut mit pathol. Sontanaktivität), Muskelbiopsie (lympho- und histiozytäre Infiltrate, Parenchymuntergang)
 - Nachweis spezifischer Auto-AK (ANA, Anti-Mi-2-AK, Rheumafaktor, Anti-PMScI-AK, Anti-Jo1-AK)
 - DD: Polymyalgia rheumatica, Myasthenie, Muskeldystrophie
- Therapie:**
- hochdosierte Kortikoide (langsame Reduktion), evtl. Azathioprin, Methotrexat, Cyclophosphamid
 - im akuten Stadium Betruhe, dann KG + Atemtherapie, Tm-Suche (nach TU-Entfernung oft Abheilung)
 - abhängig vom Verlauf (akut, subakut, primär chron.), bei frühzeitiger Therapie meist Remission
- Prognose:**

Myasthenie

- Allgemeines:**
- erworbene Autoimmunerkrankung, bei 80% AK gegen muskulären Nikotinrezeptor (schnellerer Abbau der Rezeptoren, Blockade der Substratbindungsstelle), vermutlich autoimmunologische Erkrankung mit Thymusbeteiligung (in 10% Thymom, in 70% Thymushyperplasie), 5/100.000, F>M, Gipfel 20-40.LJ
- Symptomatik:**
- vorzeitige Muskelermüdung, zunächst oft ein-/doppelseitige Ptosis (verstärkt abends), Doppelbilder, Ophthalmoplegia externa, in 20% rein okuläre Myasthenie, Facies myopathica, verwachsene nasale Sprache, erschwertes Kauen / Schlucken, Regurgitation von Flüssigkeiten, später Rumpf + Extremit.
 - evtl. myasthene Krise (Atemstörung, Tachykardie, Mydriasis, schlaffe Lähmung, blass-kalte Haut, evtl. Stuhldrang, pos. Tensilonstest), cholinerge Krise (Atemstörung, Bradykardie, Miosis, Akkomodationsstörung, schlaffe Lähmung, Faszikulationen, Wadenkrämpfe, rot-warme Haut, Bauchkrämpfe, Diarrhoe, neg. Tensilonstest), oft Verschlechterung in Schwangerschaft
 - keine Sensibilitätsstörungen, keine Atrophien, keine Faszikulationen
- Diagnostik:**
- Tensilonstest (Acetylcholinesterasehemmer, i.v.-Gabe → vorübergehende Besserung), Serienstimulation im EMG (abnehmende Amplituden der Muskelaktionspotentiale von 1-5. Antwort), Thorax-CT
- Therapie:**
- Cholinesterasehemmer (Neostigmin, Pyridostigmin, cave cholinerge Krise), Immunsuppression (Glucocorticoide + Azathioprin), frühzeitige Thymektomie, bei myasthener Krise evtl. Plasmapherese
 - Kontra: Diazepam, Aminoglykoside, Magnesium, D-Penicillinamine

Lambert-Eaton-Syndrom

- Allgemeines:**
- paraneoplastisches Syndrom mit myasthenischer Reaktion, M>F
 - AK gegen spannungsabhängige Ca-Kanäle der präsynaptischen Membran (gestörte Freisetzung von Acetylcholin) → ↓neuromuskuläre Übertragung
 - oft assoziiert mit kleinzelligem Bronchial- / Ovarial- / Mamma- / Magen-Ca, SLE
- Symptomatik:**
- zunächst rasche Ermüdbarkeit proximaler Beckengürtelmuskulatur, Hypo- / Areflexie, Parästhesien / Störung der Tiefensensibilität, später Ptosis / Doppelbilder / Schluckstörung, vegetative und autonome Störungen (Mundtrockenheit, Potenz-, Sphinkterstörung)
- Diagnostik:**
- EMG: bei repetitiver Reizung zuerst Amplitudenanstieg, nach ca. 7sek myasthener Abfall
- Therapie:**
- 3,4-Diaminopyridin, Immunsuppression (Kortikosteroide, Azathioprin), Plasmapherese

Polymyalgia rheumatica, Riesenzellarteriitis

- Allgemeines:**
- muskuläres Schmerzsyndrom, Autoimmunerkr. im Bereich A. temporalis und A. centralis retinae oft mit Riesenzellarteriitis von mittleren + großen Arterien verbunden, meist >60.LJ, Rezidive
- Symptomatik:**
- Schmerzen v.a. proximale Schulter- und Beckengürtelmuskulatur (symmetrisch), ausgeprägte Morgensteifigkeit, druckempfindliche Oberarm- und Oberschenkelmuskeln, allgemeines Krankheitsgefühl, evtl. subfebrile Temperaturen, Gewichtsverlust
 - Arterienbefall: vaskuläre Komplikationen (Amaurosis fugax, TIA, Hirninfarkte mit Hemiparese), A. temporalis evtl. prominent und tastbar
- Diagnostik:**
- Klinik, ↑BSG (>50mm/h), ↑CRP, promptes Ansprechen auf Kortison, Anämie, Biopsie A. temporalis

Therapie: • Kortikoide (Reduktion auf Erhaltungsdosis, Auslassversuch bei 2 Jahre symptomlosem Verlauf)
• Prognose: im Spontanverlauf meist über mehrere Jahre Wechsel von Remissionen und Rezidiven, bei unzureichender Therapie evtl. bleibende Defizite (Erbblindung)

Myogelosen

Allgemeines: • umschriebene schmerzhafte Muskelverhärtung
• häufig Muskelursprungsregionen sowie Sehnenübergänge und Muskelränder, v.a. Rückenmuskulatur
• Dauerbeanspruchung (Fehlhaltung, Gelenkerkrankung), funktionelle Überforderung (Sport), stumpfe Traumen, chemisch oder immunologisch → lokale Ischämie + Stoffwechselstörung, Muskelfaserschwellung, später evtl. Atrophien + wachstartige Degeneration von Muskelfibrillen mit Fetteinlagerung
• DD Hartspann: flächenhafte Muskelverhärtung als reflektorisch erhöhter Muskeltonus
• Bewegungs- und Druckschmerz im Bereich der Myogelosen

Symptomatik:
Diagnostik:
Therapie: • tastbare Verhärtungen und druckschmerzhafte Knoten in Muskulatur
• lokale Wärme, gezielte Massagen, Muskelrelaxantien, Injektion von Lokalanästhetika

Muskelkontrakturen

Allgemeines: • durch muskuläre oder neurogene Erkrankungen, Verkürzung der Muskulatur
• häufig: Hüftgelenk (Beuge-, Adduktions-, Abduktionskontrakturen)
• Adduktionskontraktur → relative Beinverkürzung, Abduktionskontraktur → relative Beinverlängerung

Kompartiment-Syndrom

Allgemeines: • Frakturhämatom, enger Gips, Muskelödem / arterielle Embolien / akute tiefe Beinvenenthrombose → Schädigung der Weichteile + Einblutung in Muskellogen, z.B. Tibialis-anterior-Syndrom
• akute ischämische Nekrose der Extensoren mit irreversiblen Schädigungen

Stadien: • Stadium 1 (scharf begrenzte Hautverfärbungen entlang Tibiakante, Parästhesien, peripher erhaltene Fußpulse), Stadium 2 (Ausfälle der Fußflexoren bei Fehlen von peripheren Pulsen, Hyp- bis Anästhesie, beginnende Nekrose der ischämisch geschwollenen Muskulatur), Stadium 3 (fortgeschrittene Muskulaturnekrosen bei vollständigem Verlust von Sensibilität und Motorik, beginnende Hautnekrosen)

Symptomatik: • Prätibialsschmerzen, Schwellung, Rötung, Überwärmung, Sensibilitätsverlust an ersten beiden Zehen und Fußheberschwäche

Therapie: • breite Eröffnung der Muskelfaszie in ersten 20 h (Vermeidung irreversibler Schäden)
• unbehandelt ischämische Nekrose und Kontraktur der Muskulatur mit Spitzfuß und Krallenzehen

Volkman-Kontraktur: bei suprakondylärer Humerusfraktur des Kindes durch Fragmentdislokation und posttraumatische Schwellung Kompression der Blutgefäße und Nerven → nekrotisches Muskelgewebe wird durch Bindegewebe ersetzt, Hand- und Fingerbeuger verlieren Funktion, ausgeprägte Beugekontraktur

Symptome: • Schwellung, Verfärbung, Schmerzen, gestörte Motorik und Sensibilität des Unterarmes und Hand
• später reduz. Unterarmmuskulatur und Beugefehlstellung der Hand- + Fingergelenke (ähnelt Fallhand)

Therapie: • baldige Reposition der Kontraktur, Vermeidung von strangulierenden Verbänden, Hochlagerung, KG, Quengelung, operative Maßnahmen wie Sehnenverlagerung oder Arthrodesen

Myositis

Allgemeines: • Muskelentzündung durch Bakterien, Viren oder anderen Parasiten verursacht
• auch Begleiterkrankung bei entzündlich rheumatischen Erkrankungen

Symptomatik: • akut (Muskelschmerzen und schwere Allgemeinsymptome), chronisch (Muskelschmerzen)
• Labor: ↑BSG, ↑CRP, ↑Gamma-Globuline in Elektrophorese

Myositis ossificans

Allgemeines: • langsame Verknöcherung der quer gestreiften Muskulatur
• meist systemisch (Myositis ossificans progressiva), lokalisiert (Myositis ossificans circumscripta)

M. o. progressiva: • generalisierte Erkrankung unbekannter Ursache, ↓Lebenserwartung (Befall Atemmuskulatur)
M. o. circumscripta: • traumatisch oder neuropathisch (z.B. traumat. Einblutungen und Quetschungen, chron. Überbeanspruchung, Massagen verletzten Muskels oder Querschnittsläsionen RM), v.a. M. brachialis, M. rectus femoris, Adduktoren

Symptomatik: • druckschmerzhafte, verhärtete Muskulatur mit funktioneller Störungen durch gelenküberbauende Ossifikation, evtl. völlige Versteifung

Diagnostik: • ↑AP, positives Szintigramm

Therapie: • aktives Stadium mit Umbauvorgängen: Ruhigstellung oder Röntgenbestrahlung, Indometacin
• Inaktivitätsstadium: (nach etwa 6 Monaten, wenn Ossifikation abgeschlossen ist) operative Entfernung der Verknöcherung

periodische dyskaliämische Lähmungen

periodisch hypokaliämische Lähmung:
periodisch hyperkaliämische Lähmung:
periodisch normokaliämische Lähmung:

progressive Muskeldystrophie

Allgemeines: • erblich, degenerativer Abbau der quergestreiften Muskulatur, chronischer Verlauf

Typ Duchenne: • häufigste Form, aufsteigende bösartige Muskeldystrophie, Beginn in ersten 3 LMo, X-chromosomal-rezessiv, fast nur Jungen (Frauen Konduktorinnen)
• Mutation auf kurzen Arm des X-Chromosoms → ↓Dystrophin-Gehalt in Muskelzellmembran
• Verlauf: meist Versterben vor 25.LJ (respiratorische Infektionen, Herzversagen, Marasmus)

Symptomatik: • zunächst Dystrophie des Beckengürtels, später Schultergürtel
• Haltungshyperlordose (Parese der Rückenstrecker), Watschelgang und Trendelenburg-Zeichen (Schwäche M. gluteus med), Gowers-Zeichen (an sich selbst hochklettern, Schwäche M. iliopsoas), Gnomenwaden (Pseudohypertrophie der Waden durch Zunahme des Binde- und Fettgewebes), später häufig respiratorische Insuffizienz (Schwäche Atemmuskulatur), evtl. dilatative Kardiomyopathie

Diagnostik: • ↑CK (schon 1.LJ, auch bei Konduktorinnen)
• Biopsie: unterschiedliche Kaliber der Muskelfasern (atrophische neben kompensat. hypertrophierten)
• EMG (niedergespanntes Aktivitätsmuster), Muskel-Sono

Therapie: • keine kausale Therapie, physikalische Therapie (Klopf-Druck-Behandlung, isometrisches Muskeltraining), ev. palliativ orthopädisch-operative Korrekturen

Typ Becker-Kiener: • aufsteigende gutartige Beckengürtelform, X-chromosomal-rezessiv, Manifestation zw. 6-19.LJ

Symptomatik: • Dystrophin-Störung (Reduktion, verändertes Molekulargewicht, veränderte biologische Aktivität)
• zunächst Schwäche des Beckengürtels, langsam progredienter Verlauf (Gehunfähigkeit evtl. erst im 5.LJZ), leichte reduzierte Lebenserwartung

Fazioskapulohumerale Muskeldystrophie: • selten, gutartiger Verlauf, autosomal-dominant, Manifestation zw. 7-25.LJ, M=F, Lebenserwartung nicht oder wenig reduziert

Symptomatik: • zunächst Schwäche der proximalen Arm- und Schultermuskulatur (Arme können nicht über Horizontale gehoben werden), doppelseitige Scapula alata, lose Schulter (durch Atrophie des Schultergürtels kann Skapula bis zu Ohren verschoben werden), Facies myopathica (Schwäche der Gesichtsmuskulatur, schlaffe Züge, keine Pfeifen oder Backenaufblasen, unvollständiger Lidschluss), Vorwölbung der Lippen (Pseudo-hypertrophie des M. orbicularis oris, Tapirschнауze)
• später auch Übergreifen auf Rumpf, Beckengürtel, Beine

Rhabdomyolose

Allgemeines: • Untergang quergestreifter Muskulatur
• Ursachen: toxisch (Alkohol, Medikamente, Heroin), maligne Hyperthermie, Verschüttung, ausgedehnte Muskelverletzungen (Crush-Syndrom), Glykogenosen (McArdle)
• S: akute Muskelschmerzen, Paresen, abgeschwächte Eigenreflexe
• D: Myoglobinurie (rotbrauner Urin in ersten 3-5d), ↑↑CK, Hyperkaliämie, evtl. ANV
• T: keine kausale Therapie, Therapie eines ANV

maligne Hyperthermie

Allgemeines: • seltene Narkosekomplikation (lebensbedrohliche Muskelerkrankung, Störung der intrazellulären Ca-Ausschüttung), meist bei Disposition, Auslösung (Inhalationsnarkotika wie Halothan, depolarisierende Muskelrelaxantien wie Succinylcholin)

Symptomatik: • bei Intubation bereits Rigor der Kiefermuskulatur → Hyperkapnie, HRS, generalisierte Muskeltonus-erhöhung, Hyperthermie (bis 43°C), Blutdruckabfall, Zyanose, CK-Anstieg, evtl. Rhabdomyolyse, Myoglobinurie

Diagnostik:
Therapie: • Untersuchungen am Muskel in vitro (sog. Halothan-Koffein-Kontrakturtest), DNA-Analyse
• Narkoseabbruch, Dantrolen, symptomat. mit Hyperventilation, Abkühlung, Heparinisierung, Elyte-Ausgleich

Myotonien

Patho: • abnormes Andauern der Muskelkontraktion mit verzögerter Erschlaffung ("nicht loslassen können")

nicht-dystrophische Formen:
Störung Cl-Kanal: • Myotonia congenita Thomsen, Myotonia congenita Becker
Störung Na-Kanal: • Paramyotonia congenita Eulenberg, hyperkaliämische periodische Lähmung (Adynamia episodica hereditaria), Kalium-induzierte Myotonie ohne period. Lähmung (Myotonia fluctuans, permanens)

dystrophische Formen: • myotone Dystrophie Curschmann-Steinert, proximale myotone Myopathie, chondrodystrophische Myotonie (Schwartz-Jampel-Syndrom).

Dystrophie myotonica (Curschmann-Steinert) zweithäufigste vererbte Muskelerkrankung, autosomal-dominant (Chr. 19), M>F, ↓Lebenserwartung, Kombi aus Myotonie + Muskeldystrophie + typischer Habitus

Symptomatik: • Beginn meist in Pubertät mit Myotonie der kleinen Handmuskulatur und Zunge
• im 3.LJZ Muskeldystrophie mit Beteiligung der Gesichtsmuskulatur (Facies myopathica, Ptose), distale Extremitätenmuskulatur (Steppergang), auch proximale Muskulatur mit Atrophien und Paresen
• weitere Symptome: Stirlinglatze, Innenohrschwerhörigkeit, Katarakt, Hodenatrophie bzw. Ovarialsuffizienz, HRS, intellektueller Abbau, schwache Stimme, näselnde Sprache
• langsam fortschreitender Verlauf, Komplikationen (Infektionen, kardiale Probleme)

- Diagnostik: • Klinik, Labor (↑CK), Elektrophysiologie (myotone Entladungen, myopathisches Muster mit kurzen, polyphasischen PmE), EKG, Molekulargenetik (Nachweis von CTG-repeats).
- Therapie: • keine kausale Therapie, symptomatisch Membranstabilisatoren (Phenytoin) bei v.a. myotoner Komponente, KG, Hormonsubstitution, Antiarrhythmika

Myotonia congenita Thomsen 4:100000, Beginn in Kindheit

Symptomatik: • Schwierigkeiten bei plötzlicher Aktivität nach Ruhe, Stocken und Stehenbleiben wegen Muskelsteifigkeit bei Aktivität (z.B. Treppenlaufen), Handungeschicklichkeit, deutlich verzögerte Handöffnung nach Faustschluss, Besserung bei wiederholten Übungen ("warm up"), keine Temperaturabhängigkeit

Diagnostik: • Muskelhypertrophie (muskulöses Aussehen), verzögerte Erschlaffung mit Muskeldelle beim Beklopfen von Muskeln, EMG (myotone Entladungen, schauerartige Entladungen mit Zu- und Abnahme der Entladungsfrequenz und Amplitude)

Therapie: • membranstabilisierende Substanzen (Mexiletin, Phenytoin, Carbamazepin)

Myotonia congenita Becker: 2:100000, Beginn in Kindheit und Jugend (später als Thomsen)

Paramyotonia congenita Eulenburg:

3 Sehnen und Sehenscheiden

Tendopathien, Tendinosen

- Allgemeines: • lokalisierte schmerzhafte Abnutzungserscheinungen von Sehnenursprüngen + -ansätzen
- primär: mechanische Überbeanspruchung, lokale mechanische Spitzenbelastungen am Muskel-Sehnen- oder Sehnen-Knochen-Übergang, chron. Entzündungen und schlechte Vaskularisation
 - sekundär: infolge anderer Erkrankung (Fehlbelastung, Gelenk- und Knochenkrankung)
 - Prädilektionsstellen: Epicondylus lat. humeri, Tuberculum majus humeri (Supraspinatussehnen-Syndrom), Ansatz M. grazilis und Patellaspitze
- Symptomatik: • Spontan- / Ruheschmerz, Bewegungs- / belastungsabhängige Beschwerden, lokale Druckschmerzen v.a. Sehnenansatz nahe der Gelenke der oberen / unteren Extremität, passiver Dehnungsschmerz
- Therapie: • Ausschaltung des schmerzauslösenden Bewegungsablaufes, physikalische Therapie mit Ultraschall, Iontophorese sowie Elektrotherapie, Analgetika, Massagen und Krankengymnastik, Injektion von Lokalanästhetika und Steroiden, Querfraktion über Sehnenansatz

generalisierte Tendomyopathie (generalisierte Fibromyalgie)

- auch syn. Weichteilrheumatismus, evtl. psychosomatisch, v.a. Frauen (25-24.LJ), keine Entzündung
- S: Tender points / generalisierte Schmerzen, unspezifische Zeichen (Müdigkeit, Abgeschlagenheit, Schlafstörungen, Depressionen)
- D: keine Erhöhung von Entzündungsparametern, keine Rheumafaktoren, keine antinukleären AK
- T: Wärme, Bewegung, Analgetika, Psychotherapie, evtl. Psychopharmaka

Sehenscheidenentzündung

- Allgemeines: • Entzündung des Sehngleitgewebes
- meist nach Überanstrengung, stumpfe Traumen, seltener bakteriell oder entzündlich-rheumatisch
- Symptomatik: • schmerzhafte Schwellung, Überwärmung, bei jeder Bewegung Schmerzen und tastbare Krepitationen im Gleitgewebe (freigesetztes Fibrin)
- Tendovaginitis stenosans de Quervain: • in gemeinsamen Sehenscheide des M. abductor pollicis longus und M. extensor pollicis brevis durch chron. Mikrotraumen fibröse Verdickung und Einengung der Sehenscheide
- S: zunehmende Schmerzen, tastbares Reiben im Bereich des Proc. styloideus radii bei Bewegung
 - T: Ruhigstellung durch Gipsschiene, Injektion von LA, evtl. operative Spaltung des 1. Sehnenfaches
- Tendovaginitis stenosans: • "schnellender Finger", durch chron. Mikrotraumen, meist am 1. Ringband, spindelige Verdickung und Einengung der Sehenscheide der Fingerbeuger über Grundgelenk, degenerative Verdickung des Ringbandes der Sehenscheide der Fingerbeuger im Bereich der Beugerseite des Fingergrundgelenks, Schnappphänomen nach Überwinden des Widerstandes
- Ursache: chronische Polyarthritis, Synovialitis durch starke Beanspruchung.
- Symptome: • schmerzhafte Streckbehinderung, Schwellung der Sehenscheide und knotige Verdickung der Sehne, gebeugter Finger nur schwer streckbar
- Therapie: • Spaltung des Ringbandes, Kortison, Antiphlogistika

Paratendinitis crepitans

- Allgemeines: • einseitige mech. Überbeanspruchung (z.B. Stenotypistin), ödematöse Schwellung des peritendinösen Gewebes und chronische Entzündung der Sehenscheiden an Hand oder Unterarm
- Symptome: • Schmerzen die durch die funktionelle Belastung intensiver werden, Druck- und Reibeschmerz, Dehnungsschmerz der betroffenen Sehne, tastbare Krepitation im Gleitgewebe bei Bewegung
- Therapie: • Ruhigstellung durch Gipsschiene und Schonung

4 Weichteile

Weichteiltumoren

Tumoren:	Ursprungsgewebe:	Morpho:
<u>benigne Tumoren:</u>		
Fibrom	Bindegewebe	in Zügen angeordnete Fibrozyten ohne Atypien
Fibromatose	Bindegewebe	Ersatz von Funktionsparenchym durch BG
Lipom	Fettgewebe	große optische leere Lipozyten
Leiomyom	glatte Muskulatur	geflechtartige glatte Muskelzellen ohne Atypien
Hämangiom	Kapillaren	von Endothel ausgekleidete Hohlräume
Rhabdomyom	quergestreifte Muskulatur	rundliche Zellen mit quergestreiftem Zytoplasma
<u>maligne Tumoren:</u>		
Fibrosarkom	Bindegewebe	fischgrätenartig angeordnete pleomorphe Fibroblasten, Nekrosen, Hämorrhagien
Leiomyosarkom	glatte Muskulatur	bündelförmig angeordnete spindelige Zellen mit deutlicher Kernpolymorphie, zahlreiche Mitosen
Malignes fibröses Histiocytom	Histiocyten	Histiocyten mit Kernpolymorphie, viele Mitosen
Liposarkom	Fettgewebe	polymorphe Zellen mit bizarren Kernen und Fettvakuolen, teilw. reife Fettzellen, myxoide Variante
Rhabdomyosarkom	quergestreifte Muskulatur	Zellen mit quergestreiftem Zytoplasma an untypischen Stellen
Angiosarkom	Endothelzellen der Kapillaren	solide Tumoren mit deutlichen Zellatypien
Kaposi-Sarkom	Endothelzellen	spindelzelliges Sarkom mit reichlich Gefäßneubildungen

5 Knochen

Frakturen

Frakturen

- Form:
- Querfraktur, Schrägfraktur, Biegungsfraktur, Spiralfaktur, Stückfraktur, Abrissfraktur, Kompressionsfraktur, Mehrfragmentfraktur, Trümmerfraktur, Defektfraktur
- Art:
- offene Fraktur:
- Grad I: Durchspießung eines Knochenfragmentes von innen
 - Grad II: Fraktur mit ausgedehntem Weichteiltrauma über Frakturgebiet
 - Grad III: ausgedehnte Weichteilzerstörung mit freiliegender Fraktur
 - Grad IV: subtotale Amputation
- Ätiologie:
- pathologische Frakturen, Ermüdungsfrakturen, traumatische Frakturen
- Lokalisation:
- Schaffraktur, Gelenkfraktur, Etagenfraktur
- Epiphysenfraktur: Salter Aitken:
- | | | |
|-----|---|--|
| I | 0 | Epiphysenlösung ohne meta- oder diaphysäres Fragment |
| II | 1 | Epiphysenlösung mit metaphysärem Fragment |
| III | 2 | Fraktur durch Epiphyse mit epiphysärem Fragment |
| IV | 3 | Fraktur der Epiphyse mit epiphysärem Fragment |
| V | 4 | Stauchungstrauma der Epiphyse ohne Lösung oder Fraktur |

Knochentumoren

- Allgemeines:**
- selten, 1% aller Tumore primäre Knochentumore
 - primär (2/3 in präpubertären Wachstumsphase), sekundär (Metastasen, meist Erwachsene)
- Kriterien:**
- Alter und Geschlecht: typische Häufigkeitsgipfel
 - Röntgen: Hinweis auf Art und Dignität, deutliche Sklerosierungszone (langsam Wachstum), unscharfe Begrenzung + Osteolysen in Randzone + evtl. eingelagerte Knocheninseln + Mineralisation im abgehobenen Periost (schnelles infiltratives Wachstum), Periostsporn (Codman-Sporn, Übergang zwischen Tumor und gesunder Kortikalis), ziebelschalenartige Auflagerungen evtl. mit Spikula (bei mehrfacher Perforation des abgehobenen Periost)

Tumor	Alter	Lokalisation
benigne		
Osteom	jedes	Schädel, WS, Becken, Hand, Fuß
Osteoidosteom	Jugend	Femur- und Tibiakortikalis
Osteoblastom	Jugend	Spongiosa der Wirbelbögen

Osteochondrom	Jugend	Kniegelenk, Gelenke der oberen Extremitäten
Enchondrom	jedes	Fingerphalangen, lange Röhrenknochen, Becken
Chondroblastom	Kind/Jugend	Epiphyse von Kniegelenk und prox. Humerus
Knochenfibrom	Kind/Jugend	dist. Femurmetaphyse, Tibiametaphyse
Osteoklastom	> 30 Jahre	Epiphysen der langen Röhrenknochen in Kniegelenksnähe
Knochenzyste	Kind/Jugend	prox. Humerus und Femur
Knochenhämangiom	jedes	WS, Schädel, Röhrenknochen
maligne		
Osteosarkom	männliche Jugend	kniegelenksnahe Metaphysen der langen Röhrenknochen, prox. Humerusmetaphyse, Beckengürtel
Chondrosarkom	~ 60 Jahre	Becken, koxales Femurende, Schulterbereich, prox. Humerus
Ewing-Sarkom	Kind/Jugend	Diaphysen langer Röhrenknochen von Tibia, Femur, Becken, Wirbelkörper
Plasmozytom	~ 60 Jahre	Wirbelkörper, Becken, Schädel (Schrotschuss)

Herkunft	benigne	maligne
Knorpel	Osteochondrom multiple kartilaginäre Exostosen, solitäres Enchondrom / Chondrom, multiples Enchondrom, Chondroblastom	Chondrosarkom
Knochen	Osteom, Osteoidostom / Osteoblastom	Osteosarkom
Bindegewebe	Knochenfibrom, fibröse Knochen dysplasie, Osteoklastom (I)	Fibrosarkom, Knochenfibrom, Osteoklastom (III)

benigne Knochentumore

Osteochondrom

- Allgemeines:
- syn. solitäre kartilaginäre Exostose, metaphysennah wachs. pilzförmiger Tm (aufliegende Knorpelkappe), Gipfel 2.LJZ, M=F, v.a. distale Femurmetaphyse + prox. Metaphyse von Tibia + Humerus
 - Sonderform: multiple Osteochondrome (multiple kartilaginäre Exostose), autosomal-dominant, Kindesalter (3-6.LJ), über ganzes Skelett verteilte Tumoren (v.a. wachstumsfugennah an Schulter + Hüfte + Knie + Rippen), in 2% Entartung zum Chondrosarkom
- Symptomatik:
- schmerzlose Vorbuckelung, auch Schleimbeutelbildung und –entzündung, Nerven- und Gefäßkomprimierung, eingeschränkte Gelenkfunktion, Achsfehlstellung
- Diagnostik:
- Röntgen (pilzartige Vorwölbung, breitbasig oder gestielt), Szinti (DD Maligne, dann ↑Speicherung)
- Therapie:
- oft keine, operative Entfernung bei Funktionsbehinderung, radikale Resektion bei Entartung
 - Prognose: gut bei solitärem Osteochondrom, fraglich bei Osteochondrom platter Röhrenknochen (Entartung bis 30%)

Enchondrom (Chondrom)

- Allgemeines:
- ausgehend von hyalinem Knorpel der Markhöhle ⇒ Verdrängung Spongiosa + Kortikalis
 - meist in kurzen Röhrenknochen der Hände (Fingerphalangen) und seltener Füße, auch an langen Röhrenknochen (semimaligne) oder Becken (häufig Entartung zu Chondrosarkom), jedes Alter, M=F
- Sonderform:
- Enchondromatose = chondrale Dysplasie, bereits bei Kindern, systemisch auftretende Knorpelnester im normalen Knochen ⇒ Instabilität + Wachstumsstörung + Deformität, evtl. Rückbildung nach Wachstumsabschluss, evtl. maligne Entartung (25%)
 - Morbus Ollier (Befall einer Körperhälfte), Maffucci-Syndrom (multiple Enchondrome + Hämangiome)
- Symptomatik:
- keine Schmerzen, Auftreibung der Finger, Spontanfrakturen
- Röntgen:
- in kurzen Röhrenknochen zentral gelegene blasig gekammerte Auftreibung mit scharfer Abgrenzung, kolbige Auftreibung der Kortikalis (v.a. Grundglied 2+3. Finger), evtl. zentral gelegene Kalkspritzer
- Therapie:
- operative Ausräumung und Spongiosaauffüllung bei Frakturgefahr oder endstellenden Enchondromen
 - sorgfältige Resektion bei Verdacht auf Entartung

Osteoidostom und Osteoblastom

- Allgemeines:
- selten, Jugendalter, M=F
 - Osteoidostom: vorwiegend in Kortikalis von Femur und Tibia, bis zu 2cm
 - Osteoblastom: in Spongiosa der Wirbelbögen, bis 10cm
- Symptomatik:
- Osteoidostom: starke, v.a. Nachts auftretende Schmerzen, typischerweise besser unter ASS
- Diagnostik:
- Röntgen:
- Osteoidostom: kleine, rundliche Sklerose mit zentralem Nidus (Aufhellungszone in umgebender großer reaktiver Sklerosezone), Auftreten (intra- und extrakortikal, intramedullär, subperiostal)
 - Osteoblastom: geringer ausgeprägte Sklerosezone die einer Knochenzyste ähnelt
- Szinti:
- bei beiden vermehrte Speicherung
- Angio:
- Hypervaskularisation in arterieller und venöser Phase (Osteoidostom)
- DD:
- Brodie-Abszess, Osteomyelitis
- Therapie:
- Entfernung des Nidus, Schmerztherapie mit ASS

Osteom

- Allgemeines:
- selten, jedes Lebensalter, M=F, meist Zufallsbefund da oft symptomloser Verlauf

- Röntgen:
- Lokalisation: alle Knochen, Knochenproliferation an Schädel, Wirbel, Becken, Hand und Fuß
 - dichte homogene RF (runde, ovale polyzyklische Form, umschriebene sklerotische Verknöcherungsherde), scharf zur Umgebung abgegrenzt
- Therapie:
- meist nicht erforderlich, nur bei Verdrängung der Nachbarstrukturen

Chondroblastom

- Allgemeines:
- meist in Epiphyse, oft in Nähe des Kniegelenkes sowie am prox. Humerus
 - Tumor neigt zu Verkalkungen, Tumor enthält Riesenzellen, v.a. Kinder und Jugendlichen
- Symptome:
- anhaltende Schmerzen, Tumor kann in Gelenkfläche einbrechen (Stabilitätsverlust)
- Röntgen:
- epiphysennahe zystische Struktur, zentrale Osteolysezone mit trabek. Verdichtungen, Randsklerose
- Therapie:
- Kürettage des Tumors und Spongiosaauffüllung

nichtossifizierendes Knochenfibrom

- Allgemeines:
- fibröses Gewebe, benigne Defektbildung als Ausdruck lokaler Wachstumsstörung, bei Kindern und Jugendlichen, distale Femurmetaphyse sowie Tibiametaphyse
- Symptome:
- meist asymptomatisch, evtl. Belastungsschmerz oder Spontanfrakturen
- Röntgen:
- rundliche oft blasige Aufhellung, Osteolyse mit Randsklerose, Kortikalis ist eingebuchtet, Kompakta verdünnt, zentrale Spongiosa nicht befallen, charakteristische metaphysäre und exzentrische Lage des Tumors, solitär oder als Traubenkonfiguration
- Therapie:
- bei kleineren Herden keine Th., Ausräumung mit Spongiosaauffüllung bei größeren Herden

semimaligne Tumoren

Osteoklastom

- Allgemeines:
- Riesenzelltumor, 20-30. LJZ, unbekanntes Ursprungsgewebe, langsames Wachstum
 - wechselnde Dignität: primär benigne, jedoch hohe Rezidivneigung + Tendenz zur Entartung
 - Epiphyse der langen Röhrenknochen in Kniegelenksnähe, brauner Tumor (durch Blutaustritt oft braun)
- Symptome:
- unspezifische Schmerzen, Spontanfrakturen, Bewegungseinschränkung des benachbarten Gelenkes
- Röntgen:
- zentrale in Epiphyse gelegene Osteolyse ohne auffällige Randsklerose, aufgetriebene Kortikalis
- Therapie:
- frühzeitige chirurgische Entfernung (große Rezidivneigung), kaum Chemo- oder Strahlensensibel

maligne Knochentumore

Osteosarkom

- Allgemeines:
- häufigster maligner primärer Knochentumor (40%), v.a. Jugendliche, M>F
 - in 60% kniegelenksnahe Metaphysen (distale Femurmetaphyse, proximale Tibia- + Fibulametaphyse, auch prox. Humerusmetaphyse und Beckengürtel)
 - osteoblastischer Tumor, entsteht in Spongiosa, Zerstörung des Knochen von Innen, Periostabhebung, Bildung von Codman-Sporns + Spikula + Zwiebelschalenbildung, Durchbrechung der Kortikalis und Infiltration in umgebendes Gewebe, rasches Wachstum und frühes Metastasieren in Lunge
- Symptomatik:
- unspezifische Schmerzen, Weichteilschwellung, lokal verstärkte Venenzeichnung, Druckempfindlichkeit des Knochens, Spontanfraktur, Allgemeinsymptome der Tumorkrankheit, ↑AP
- Röntgen:
- Destruktionen im Metaphysenbereich, deutliche reaktive Veränderungen (Periostabhebung, Periostsporn, Codman-Dreieck, Zwiebelschalen, Spikula, osteolytische + osteosklerotische Herde)
 - osteolytisch: inhomogene Strukturauflösung mit unscharfer Kontur zum gesunden Knochen, hochgradig verdünnte oder destruierte Kortikalis
 - sklerosierend: dichte Sklerose mit unscharfer Grenze zum gesunden Knochen, radiäre oder vertikal zur Knochenachse stehende ossale Verkalkungen (Spikula)
 - gemischt: unregelmäßige fleckige Osteolyse, unscharfe Sklerosen und Spikula
- Angio:
- Hypervaskularisation, Gefäßunregelmäßigkeiten, Abbrüche, Shunts, Blutseen
- weitere:
- CT, Probenzision, Szinti (Knochenstoffwechsel-Steigerung)
- Therapie:
- radikale chirurg. Therapie mit vor- und nachgeschalteter Chemo, Osteosarkom nicht strahlensensibel
 - Prognoseverbesserung durch Anwendung von Zytostatika, KO durch Mikrometastasierung

Chondrosarkom

- Allgemeines:
- ausgehend vom Knorpel, langsam wachsend, v.a. 5-7. LJZ
 - Lokalisation: ¼ Beckenring und Schultergürtel, auch koxale Femurenden, prox. Humerus)
 - primär (aus ortsständigem Knorpelgewebe), sekundär (durch Entartung benigner Knorpeltumoren)
- Symptome:
- lange Zeit asymptomatisch, Beschwerden durch Schwellung, kann sek. Verkalken und Knochen bilden
- Röntgen:
- ossäre Destruktion, unscharfe Grenzen, mottenfraßähnliche Osteolysedefekte, zentrale Tumornekrosen mit unregelmäßigen Verkalkungen (Kalkspritzer), traubenförmiges Tumorstadium, Durchbruch der Kortikalis, Codman-Dreieck, Spikula, Ausdehnung in angrenzendes Weichteilgewebe
- Therapie:
- radikale chirurg. Entfernung, Chemo oder Bestrahlung sind unwirksam

Ewing-Sarkom

- Allgemeines:
- hochmaligne, Kinder und Jugendliche (5-15.LJ), M>F

- v.a. Diaphysen und Metaphysen langer Röhrenknochen (Tibia, Femur), auch Becken und Schulter
- ausgehend von undiff. Mesenchymzellen des KM' s mit chromatindichten Kernen
- frühzeitige Metastasierung in Lunge, später Leber und andere Knochen
- Tumor durchbricht Kortikalis und wächst in umgebende Weichteile, völlige Zerstörung Knochenstruktur
- Schmerz, Fieber, Schwellung, Überwärmung, Schwäche, ↑BSG, ↑Leukos, DD: Osteomyelitis

Symptomatik:**Diagnostik:****Röntgen:**

- Probeexzision
- mottenfraßähnliche Auflösung der Kortikalis (teils osteolytisch, teils osteosklerotisch), Durchbrechung der Kortikalis, Periostsporne, Codman-Triangel, Spikula, zwiebelschalige Periostverkalkungen (typisch)
- Chemo-Vorbehandlung, radikale Resektion, postoperative Nachbestrahlung + erneute Chemo

Therapie:**Knochen-Metastasen****Patho:**

- wesentlich häufiger als primäre Knochentumoren, Hauptlokalisation ist WS
- osteoblastisch (Prostata, Blase), osteoklastisch (Nieren, SD), Mischformen (Bronchial, Mamma)
- meist hämatogene Absiedlung: Mamma, Prostata, Bronchien, Nieren, SD, auch Magen, Uterus, Haut
- von Allgemeinerscheinungen der Tumorkrankheit und Metastasenlokalisation abhängig

Symptomatik:**Diagnostik:****Szinti:****Röntgen:**

- Labor: ↑AP (osteolytisch), normal oder ↓Serumkalzium
- empfindlicher als Röntgen
- Nachweis meist erst bei Mineralisationsverlust >30%
- osteolytisch: Primär (Bronchus, Kolon, SD), Strukturauflösung, unscharf begrenzte Aufhellungen ohne Randsklerose, anfangs Spongiosa, später Kompakta, häufig Spontanfx + zusammengesinterte WK)
- osteoblastisch: Primär (Prostata, Magen), runde oder ovale Verdichtungen, unscharfe Begrenzung, diffuse Sklerosierung, kaum Spontanfrakturen)
- Mischformen: Primär (Mamma, Magen), vielfältige Befunde
- abhängig von Primärtumor + Lokalisation + Ausdehnung, palliativ oder seltener kurativ
- Bestrahlung, Zytostatika, Hormontherapie, Operation

Therapie:**tumorähnliche Knochenläsionen****solitäre juvenile Knochenzyste****Allgemeines:**

- solitäre Knochenzyste (mit seröser Flüssigkeit gefüllt, expansiv), meist 8-16.LJ, v.a. prox. Humerus und Femur, keine Entartung

Symptomatik:**Röntgen:**

- meist asymptomatisch, evtl. Spontanfrakturen
- Auftreibung der Metaphyse mit großer Osteolyse, scharf begrenzte Zyste mit verdünnter Kortikalis, minimale Randsklerose
- wegen hoher Rezidivrate und Frakturgefahr sorgfältige Kürettage und Spongiosaauffüllung, evtl. intrazystale Kortikoid-Gabe oder Druckentlastung durch Lochschrauben, gute Prognose

Therapie:**aneurysmatische Knochenzyste****Allgemeines:**

- v.a. Jugendliche, Metaphysen der langen RK (distaler Femur) und WS
- S: Schmerzen, evtl. Schwellungen und Spontanfrakturen
- D: Röntgen (blasige Auftreibung der befallenen Knochenstrukturen)
- T: Ausräumung + Auffüllung mit Spongiosa, evtl. Kältchirurgie, hohe Rezidivrate, gute Prognose

Knochenhämangiom**Allgemeines:**

- benigne Blutgefäßneubild. im Knochen, jedes Lebensalter, v.a. WS, auch Schädel / Röhrenkn.
- S: zunächst asymptomatisch, später Schmerz + Querschnittssymptome bei Zusammenbruch eines WK
- D: Röntgen (gitterartige Struktur der Spongiosa)
- T: nur beim Zusammenbruch eines Wirbelkörpers erforderlich

generalisierte Knochenerkrankungen**angeborene Skelettsystemerkrankungen****Achondroplasie (Chondrodystrophie)****Allgemeines:**

- häufigste Skelettdysplasie, Störung des enchondralen Längenwachstums (gestörtes epiphysäres Längenwachstum der langen Röhrenknochen) ⇒ dysproportionierter Zwergwuchs mit durchschnittlichen Erwachsenengröße von 1,20m
- Ursache: Hemmung der Knorpelproliferation der Epiphysenfuge und Störung der enchondralen Ossifikation (perichondrale Ossifikation verläuft normal), kurze plumpe Knochen (Mikromelie) v.a. an Stellen starken Wachstums (kniegelenksnahe Metaphysen von Femur + Tibia + proximaler Humerus)
- autosomal-dominant (↑Neumutationen mit ↑Alter des Vaters)

Symptomatik:

- kurze Extremitäten bei normaler Rumpflänge, plumpe Hände und Füße, Varusfehlstellung (Hüfte und Knie), verstärkte LWS-Lordose und BWS-Kyphose, watschelndes Gangbild, flache Hüftpfannen, verplumpte Hüftköpfe, eingeschränkte Gelenkbeweglichkeit, vorzeitige Arthrosen
- großer Schädel, Balkonstirn bei verkleinertem Gesichtsschädel, Sattelnase, Dreizackhand
- Neigung zu lumbalen Nervenwurzelkompressionen infolge anlagebedingter Wirbelkanalstenose

Röntgen:

- verbreiterte Röhrenknochen, verkürzte Phalangen, verspätetes Auftreten von Epiphysenkernen, Deformierungen der Epiphyse, becherartige Form der Metaphysen, frontal gestellte Darmbeine bei horizontal gestelltem Pfannendach

Therapie:

- keine kausale Therapie, symptomatische Korrektur der Extremitätenachsen sowie der Extremitätenlängen (Epiphyseodesen im Wachstumsalter, Korrekturosteotomien nach Wachstumsabschluss)

Osteogenesis imperfecta**Allgemeines:**

- Glasknochenkrankheit, Skelettdysplasie, angeborene Störung der Kollagenbiosynthese ⇒ Osteoblastenschwäche mit ↓Osteoidbildung ⇒ Störung der periostalen Knochenbildung (dünne Kompakta, gering ausgebildete Spongiosa, ∅ Knochenmatrix) ⇒ Folge: Verbiegungen und Frakturen
- alle mesenchymale Gewebe betroffen: Knochen, Sehnen, Bänder, Skleren, Dentin
- 90% autosomal-dominant, 10% autosomal-rezessiv, 4-7/100.000

Typ I:

- tarda, Typ Lobstein: blaue Skleren, Frakturen erst in Aufrichtungsphase, Schwerhörigkeit als Erwachsene, gute Prognose

Typ II:

- kongenital, Typ Vrolik: blaue Skleren, intrauterin bereits multiple Frakturen, Totgeburt oder Tod kurz nach Geburt, dünnes membranöses Schädeldach (intrakranielle Blutungen), letale Prognose

Typ III:

- (blau)weiße Skleren, fortschreitende Deformierungen der langen Röhrenknochen, schlechte Prognose

Typ IV:

- ähnlich Typ I, keine blauen Skleren, keine Schwerhörigkeit, gute Prognose

Symptomatik:

- Coxa vara, Femur varum und Crus valgum (hirtenstabförmige Deformierung)
- Trias: erhöhte Knochenbrüchigkeit, blaue Skleren, otosklerotische Innenohrschwerhörigkeit
- ↑Blutungsneigung mit Tendenz zur Hämatombildung, schwaches Bindegewebe → Überstreckbarkeit der Gelenke, Skoliosehaltung, Thorax- und Fußdeformitäten

Röntgen:

- glasartige graze Knochen, ausgeprägte Osteoporose mit dünner weitmaschiger Kortikalis, wenig Spongiosa, weiter Markraum, Fischwirbelbildungen, entsprechende Verbiegungen an Röhrenknochen, frische und alte Frakturen, Pseudarthrosen, Säbelscheidenform der Tibia

Therapie:

- keine kausale Therapie, Prophylaxe von Verbiegungen und Frakturen, Vertikalisierung, Lagerungsschienen, Steh- und Gehapparate, intramedulläre Stabilisierung der Frakturen, Teleskopnägel zur Wuchsenkung, Korrekturosteotomien

enchondrale Dysostosen**Allgemeines:**

- autosomal-dominant, Störung der enchondralen Ossifikation (Röhrenknochen, Knorpelentwicklung, periostale Knochenbildung), Folge: Gelenkfehlstellungen + Störung des Längenwachstums
- bei epiphysär gelegenen Störungen dysproportionierter Wuchs (v.a. Achsen skelett mitbetroffen, z.B. Wirbelsäulenzwerg bei Mukopolysaccharose Typ IV)

Symptome:

- Dysostosen, Brachyphalangie, Minderwuchs, freie Gelenkkörper, WS-Verkrümmung, Beifehlstellung mit Folge der Arthrose, Rö (verspätet auftretende Epiphysenkern, abgeflachte verbreiterte Epiphyse)

Therapie:

- symptomatisch

erworbene Skelettsystemerkrankungen**Rachitis****Allgemeines:**

- Vit-D-Mangel-Erkrankung des Säuglings, Kinder (3.LM bis 2.LJ)
- Störung der Knochenmineralisation und enchondralen Ossifikation
- Vit-D ⇒ ↓Ca-Resorption aus Darm ⇒ ↓Kalkeinlagerung in Knochengrundsubstanz ⇒ weicher und biegsamer Knochen ⇒ Deformierungen

Symptomatik:

- aufgetriebene Knorpel-Knochen-Grenze am Thorax (rachitischer Rosenkranz), Glockenthorax, eindrückbarer Hinterhauptknochen (Kraniotabes), verzögerter Fontanellenschluss, Caput quadratum, eingezogene Zwerchfelllinie (Harrison-Furche), gestörte Zahnentwicklung
- Appetitlosigkeit, Blässe, verspätete motorische Entwicklung
- im späteren Kindesalter Knochenverbiegungen: Kiel- + Hühnerbrust, Kartenherzbecken, Skiosen, lumbale Sitzkyphosen, Stirnhöcker, Varusfehlstellung der Beine, Knick-Senkfüße, säbelförmige Extremitätenverbiegungen, vorgewölbtes Abdomen durch Muskelhypotonie aufgrund Kalziummangel
- Labor: ↑AP, ↓Phosphat, normal oder ↓Ca (wegen erhöhter Osteoklastenaktivität)
- becherartig aufgetriebene Metaphysen (oft Handgelenk-distales Radiusende), verbreiterte Epiphysenfugen (oft koxales Femurende), ↑Strahlentransparenz der Diaphysen, unscharfe Rinde, erweiterter Markraum, Loosersche Umbauzonen (Stellen starker Belastung, Konvexseite der Röhrenknochen)

Diagnostik:**Röntgen:**

- Vit-D (ab 2.Lebenswoche bis Ende 1.LJ), ausreichend Ca und Phosphat, Sonnenlicht, operativ nur bei ausgeprägten Verbiegungen

Therapie:

- Vit-D (ab 2.Lebenswoche bis Ende 1.LJ), ausreichend Ca und Phosphat, Sonnenlicht, operativ nur bei ausgeprägten Verbiegungen

Osteoporose**Allgemeines:**

- häufigste Knochenerkrankung, manifeste Osteoporose bei Wirbelkörperdeformierungen
- ↓Knochenaufbau (low turnover, Altersosteoporose) / ↑Knochenresorption (high turnover, postmenop.)
- Grundsubstanz und Hydroxylapatitanteil betroffen, ↓Knochengewebe bei erhaltener Knochenstruktur, Abbau der Trabekelstrukturen der Spongiosa, Substanzverlust betrifft v.a. Spongiosa (↓Tragfestigkeit des Knochens → pathologische Frakturen)

- Beginn: nach 4. LJZ, F>M (25% aller Frauen >60LJ), v.a. durch Ausfall weiblicher Sexualhormone, auch Calciumdefizitäre Ernährung + Bewegungsarmut + Rauchen
 - ↓Östrogen ⇒ Hemmung Calcitoninproduktion ⇒ Freisetzung von Ca aus Skelett, ↑Serum-Ca supprimiert PTH und Vit-D-Hormon-Produktion ⇒ ↓intestinale Aufnahme + ↑renale Ausscheidung von Ca
- primär:
- 95%, idiopathisch, präsenil, Typ I: postmenopausal, Typ II: Altersosteoporose
- sekundär:
- Endokrinopathien (Cushing-Syndrom, Hyperparathyreoidismus, Hypothyreose, Hyperthyreose, Hypogonadismus, Diabetes mellitus), Neoplasien (z.B. Plasmozytom), Medikamente (v.a. Kortikosteroide), GIT (Pankreasinsuffizienz, Morbus Crohn, Mangelernährung, Malabsorption, Laktose-Intoleranz, Anorexia nervosa), Immobilisation, chronische Polyarthritiden
- Symptomatik:**
- chron. Rückenschmerz, spontane Verformungen an WS mit verstärkter thorakaler Kyphose, kompensatorische Lordose der LWS, ↓Körperhöhe, Sinterungsfrakturen LWS, Vorwölbung der Bauchdecke durch ausgeprägte Thorakalkyphose (quere Bauchfalte), relative Überlänge der Arme, Druckschmerz über Dornfortsätzen, schmerzhafte Muskelverspannungen
- Komplikationen:
- Frakturen (v.a. distaler Radius, Wirbelkörper, Oberschenkelhals)
- Diagnostik:**
- Anamnese: Größe, Frakturen, OP's, Immobilisation, Medis, Ernährung, Alkohol, Nikotin, Gyn, Familie
- Klinik:
- Wirbelsäulenform, Klopfschmerz (WS), Cushing-Syndrom, Hyperthyreose, Kachexie, Hypogonadismus
- Labor:
- Ca, Phosphat, AP, PTH, ↑Desoxyypyridinolin und ↑Knochen-AP (bei high-turnover), BSG, BB, BZ, Kreatinin, y-GT, GPT, Gesamteiweiß, Serum-Elektrophorese, TSH-basal, Urinstatus (Bence-Jones-P.)
- Röntgen:
- meist erst im fortgeschrittenen Stadium, ↑Strahlentransparenz des Skeletts, Rarifizierung der WK-Spongiosa, typ. Wirbeldeformierungen (Kompressionsfrakturen thorakaler Wirbel, thorakale Keilwirbel, lumbale Fischwirbel, veränderte Grund- + Deckplattenstruktur, v.a. 9-12. BWK und 1-4.LWK)
- weitere:
- Knochendichtemessung (quantitatives CT, duale Photonenaabsorption, Sono), Knochenbiopsie
- Therapie:**
- sympt.: Analgetika, Antiphlogistika, physikalische Maßnahmen, KG, Mobilisation, evtl. Mieder / Korsett
- Medikamente:
- Calcium- + Vit-D-Substitution
 - Calcitonin (↑Knochendichte, ↓Frakturneigung), Fluoride (max. 2-3 Jahre, ↑Osteoblastenaktivität), Biphosphonate (↓Osteoklastenaktivität), NSAR
- Prävention:
- Östrogen-Gestagen-Gabe (absolute Indikation bei vorzeitiger Menopause z.B. Ovarrektomie, relative Indikation bei mehreren Risikofaktoren, Kontraindikation bei östrogenabhängigen Tumoren)
 - Calcium-Zufuhr über Nahrung (1500mg/d), Sport

	Typ-I-Osteoporose	Typ-II-Osteoporose
Synonym	postmenopausal	senil
Manifestationsalter	50-70	> 70
Geschlecht (w.m)	fast nur Frauen	2:1
Knochenabbau	Spongiosa	Spongiosa und Kompakta
häufigste Frakturen	WK (meist BWK), distaler Radius	proximaler Femur, Humerus, Radius, WK
Ätiologie	Östrogenmangel	biolog. Alterung, Immobilität, evtl. ↓Ca u./o. ↓Vit-D

	Kalzium i.S.	Phosphat i.S:	alk. Phosphatase i.S:
Osteoporose	n	n	n-↑
Osteomalazie	n-↓	n-↓	↑
pHPT	↑	↓	↑
Malignome	↑	n	↑

Osteomalazie

- Allgemeines:
- Rachitis des Erwachsenen, Ossifikationsstörung des neugebildeten Knochens mit ↓Kalzifizierung der Knochenmatrix (bei normalem Knochenabbau), F>M (höheres Alter)
 - ↓Mineralanteil und ungenügende Einlagerung von Kalziumapatit in Osteoid ⇒ ↓Knochendichte, weicher und biegsamer Knochen
 - v.a. in Regionen vermehrter Beanspruchung Umbauzonen mit Pseudofrakturen (Loosersche Umbauzonen, prox. Unterschenkel, prox. Femurende, Sitzbeinbereich)
 - Varusdeformierungen am Karsenherzbecken, WS (Keil- und Fischwirbel, Kyphosedeformierung)
 - Kraniotabes, Glockenthorax, Kiel- oder Trichterbrust, rachitischer Rosenkranz
- Ursachen:
- Vitamin-D-Mangel, ↓Sonnenlichtkontakt, chron. Nieren- und Leberinsuffizienz (↓Umwandlung von Vit-D in Vit-D-Hormon), Mangelernährung, Malabsorption, Vit-D-Hormon-Rezeptordefekt, fam. Phosphat-Diabetes, Medikamente (Antiepileptika)
- Symptomatik:**
- schleicher Verlauf, diffuse Gelenk- + Knochenschmerzen und Muskelschwäche, Stressfrakturen
 - Kyphosenbildung und Abnahme der Körperhöhe, evtl. Gibbus
 - Labor: ↑AP, ↓Ca, ↓Ca im Urin, ↓Phosphat (Phosphatdiabetes)
- Diagnostik:**
- Röntgen:
- ↑Strahlentransparenz, verwachsene Knochenstruktur, wolkige Spongiosaverdichtungen, Loosersche Umbauzonen, Knochenverbiegungen, Eindellungen an Deck- und Grundplatten der WS, Keil- und Fischwirbelbildung, Stressfraktur
- Therapie:**
- perorale oder parenterale Vit-D-Gabe, Phosphat-Gabe bei Phosphatdiabetes
 - korrigierende Osteotomie bei fehlender Belastbarkeit der WS und Extremitäten

regionale Knochenkrankungen

M. Paget

- Allgemeines:
- syn. Osteodystrophia deformans, schlechend verlaufende regionale Osteopathie unklarer Genese (Slow-Virus-Infektion), >40.LJ, M>F, Prädisposition für osteogenes Sarkom (2%)
 - überstürzter Knochenumbau, anfangs v.a. osteoklastärer Knochenabbau, durch ↑Osteoblastenaktivität dann zusätzlich ausgeprägter Knochenanbau (mechanisch minderwertiger Faserknochen ohne ausreichende Mineralisation), laminäre Struktur geht verloren ⇒ Fraktur- und ↑Deformierungsrisiko
 - monostotischer Befall > polyostotischer Befall, selten polyostotisch
 - in 30% asymptomatischer Zufallsbefund
 - Schmerzen in Hauptlokalisationen: LWS, Schädel, Becken, seltener Femur, Tibia, Clavicula, Sternum
 - Skelettdeformierungen, Säbelscheidenfibria, Vergrößerung des Schädels, Femur varum, sek. Arthrose
 - bei WS-Befall evtl. Kompressionssyndrome, Hirnnervenausfälle (v.a. VIII), in 10% osteogenes Sarkom
- Symptomatik:**
- Labor: ↑↑AP, ↑Hydroxyprolin im Urin, normales Ca und Phosphat
- Diagnostik:**
- Röntgen:
- lokalisierte Osteolysen im Frühstadium (lakunäre Substanzdefekte in osteoporotischem Knochen), später aufgiebener Knochen, Sklerosierungen, grobsträhniger Umbau der Spongiosastruktur
- Knochen-Szinti:
- starke Anreicherung der betroffenen Region
- Therapie:**
- Analgetika, Antiphlogistika, Kalzitonin oder Phosphonate (↓Osteoklastenaktivität)
 - Umstellungstereotomien und Gelenkersatz-OP's in schweren Fällen

fibrose Dysplasie

- Allgemeines:
- (Osteofibrosis deformans juvenilis)
- Patho:
- Jaffé-Lichtenstein-Syndrom, Entwicklung von fibrösen Herden in Markräumen von Röhrenknochen
 - Folge: Verbreiterung, Verlängerung, Verbiegung des Knochens, Verdrängung des blutbildenden KM
 - Spongiosa verschwindet, Kortikalis dünnt aus, Knochengewebe wird durch Bindegewebe ersetzt → Deformierung (Coxa vara, Hirtenstabdeformität) mit Gefahr Spontanfraktur
 - v.a. an oberem Femur-1/3, Tibia, Schädel und Rippen
 - Beginn meist im Kindesalter, nach Pubertät oft spontaner Stillstand
 - Verlaufsformen: 85% monostotische Form, 15% polyostotische Form
 - häufig kombiniert mit endokrinen Störungen (Pigmentflecken, Pubertas praecox, Hyperthyreose, Akromegalie, M. Cushing, Diabetes mellitus,...)
- Symptomatik:**
- Gliederschmerzen, beginnende Extremitätendeformierungen bei Kindern ab 5.LJ, Spontanfrakturen
- Röntgen:
- Aufhellung und Verdichtung nebeneinander, wabig zystische Auftreibungen, zentrale Osteolysen, Ausdünnung der Kortikalis mit Looserschen Umbauzonen
- Therapie:**
- bei drohender Spontanfraktur Ausräumung der Herde und Auffüllung mit Spongiosa
 - regelmäßige Kontrolle genügt meistens (DD Tumor)

M. Recklinghausen

- Allgemeines:
- Osteodystrophia fibrosa cystica generalisata, Ursachen (Adenom / Hyperplasie Nebenschilddrüse)
 - durch primären Hyperparathyreoidismus ↑Knochenabbau und fibrose Umwandlung des KM
 - Zystenbildungen, braune Tumoren als Folge von Blutungen
- Symptomatik:**
- Deformierung und Druckschmerzhaftigkeit der osteoporotisch veränderten Knochen
 - Spontanfrakturen, Nephrolithiasis und Nephrokalzinose
- Diagnostik:**
- Labor: ↑AP, ↑Serumkalzium, Hypophosphatämie
 - Röntgen: verdünnte Kortikalis, zystische Aufhellungen, Deformierungen, Spontanfrakturen
- Therapie:**
- Entfernung des Nebenschilddrüsenadenoms

akute Osteomyelitis

akute hämatogene Osteomyelitis

- akute hämatogene Säuglingsosteomyelitis:**
- geringe Infektabwehr, wegen Gefäßdurchdringung der Epiphysenfuge kann eitriges Osteomyelitis aus Metaphyse auch in Epiphyse und Gelenk (Pyarthros) einbrechen
 - häufig Femurmetaphyse, häufigste Erreger (NG=gram-, SG=S.aureus)
 - DD: Osteoid-Osteome und Sarkome
- Symptome:**
- plötzlich auftretendes hohes Fieber nach vorangegangener Allgemeininfektion, Schonhaltung
 - typ. Entzündungszeichen (↑BSG, ↑Leukos, Hautrötung, Schwellung), Linksverschiebung im Diff-BB
- Röntgen:**
- radiologische Veränderung erst nach 3 Wochen, aufgetriebene Metaphyse
 - Periostitis ossificans (Abhebung des Periostes mit Verkalkung)
- Szinti:**
- bereits nach 1 Woche Mehranreicherung
- Therapie:**
- Antibiotika i.v., Ruhigstellung der betroffenen Region, bei Gelenkbeteiligung Spülung durch Punktion oder mittels Spül-Saug-Drainage, KO: Zerstörung der Wachstumsfuge

- akute hämatogene Osteomyelitis im Kindesalter:**
- Epiphysenfuge ab 2.LJ gefäßlos (Schranke für Keimausbreitung), Entzündung bleibt auf Meta- + Diaphyse beschränkt, bei intraartikulärer Lage der Metaphysen evtl. Einbruch in Gelenk (Hüfte, Knie, Schulter), häufigster Erreger S. aureus, nach Allgemeininfektion, 2-16.LJ

- Symptome: • Allgemeinsymptome mit Entzündungszeichen
• an Hauptlokal. wie Femur und Tibia Rötungen + Schwellung + Überwärmung + Druckschmerz
- Röntgen: • DD Ewing-Sarkom, Destruktionen, periostale Ossifikationen und Abhebungen, Nekrosen und Sequesterbildung, osteolytische und osteosklerotische Erscheinungen
- Therapie: • im Frühstadium gezielte Antibiose und Ruhigstellung ausreichend
• bei subperiostalen Abszessen und Markphlegmonen chirurg. Th. notwendig

akute hämatogene Osteomyelitis des Erwachsenen: • nach Epiphysenfugenschluß führen Gefäße wieder in Epiphyse hinein (Ausbreitung in Gelenk möglich), v.a. lange Röhrenknochen und Wirbelkörper (Spondylitis)

- Symptome: • Schmerzen und Funktionseinschränkung, keine oder kaum Allgemeinsymptome
- Röntgen: • zunächst fleckige Aufhellungen, später periostale Rk., Knochensequester, Totenlade (= Randsklerose um Knochennekrose), typische Fistelbildung mit Abfluss nach außen
- Therapie: • gezielte Antibiose, Herdausräumung und Spül-Saug-Drainage, hohe Reizdivate

akute exogene Osteomyelitis

- Allgemeines: • posttraumatisch, während oder nach OP gelangen Keime in Wunde
• zunächst lokale Osteitis ⇒ Ausbreitung abhängig von: Keime (Menge und Virulenz), Ausmaß des Weichteilschadens und Durchblutungsstörung des Knochens, Abwehrzustand, Stoffwechselstörungen, eingebrachtem Fremdmaterial zur Osteosynthese, Störung der Knochenbruchheilung und schlechte Ruhigstellung, begleitende Steroidtherapie
- Symptome: • Schmerzen, Schwellung, ausgeprägte Entzündungszeichen, evtl. Sepsis
• bei chron. Verlauf rezidivierende, sezernierende Fisteln
- Röntgen: • Sklerosierung mit zentraler Osteolyse, z.T. Sequesterbildung
- Therapie: • radikale chir. Ausräumung, evtl. Fixateur externe, evtl. Amputation notwendig (6%), lokale Antibiotika-applikation wg. der schlechten Durchblutungslage

chronische Osteomyelitis

Brodie-Abszeß

- Allgemeines: • hämatogene Keimaussaat bei guter Abwehrlage, sklerosierende Knochenentz., verkürzte Verlaufsform
• Bildung einer Abszesshöhle mit ausgeprägter Sklerosierung, meist in prox. Tibiametaphyse
- Symptomatik: • schleicher Beginn mit Schmerzen bei Belastung, Klopfschmerzen, Auftreibung des befallenen Abschnittes, nächtliche Knöchelschmerzen im Bereich eines Kniegelenk, oftmals Ausbildung von begleitenden Kniegelenksergüssen
- Röntgen: • scharf begrenzte Knochenhöhle mit sklerotischem Randsaum
- Therapie: • Ausräumung des Herdes mit evtl. Spongiosaauffüllung

plasmazelluläre und sklerosierende Osteomyelitis Garré

- Patho: • sklerosierende Knochenentzündung mit zentraler Osteolyse, kein Nachweis von Erregern
- Symptome: • schmerzen und Verdickung des Knochenabschnittes
- Röntgen: • Sklerosierung mit zentraler Osteolyse
- Therapie: • Ausräumung des sklerosierten Knochenabschnittes

tuberkulöse Osteomyelitis

- Allgemeines: • häufigste spezifische Osteomyelitis, hämatogener Weg
• meist WS und lange Röhrenknochen: Spondylitis tuberculosa (v.a. untere BWS, obere LWS), durch WK-Sinterung Abknickung der WS (Gibbus), begleitende Querschnittslähmung, Senkungsabszesse, epitheloidzellige Granulome in Markhöhlen, evtl. Fistelgänge (Risiko für Fistelgangskarzinom)
- Diagnostik: • Anamnese, Röntgen, positiver Mendel-Mantoux-Test, Erregernachweis aus Herd
- Therapie: • Tuberkulostatika, Ruhigstellung, evtl. operative Ausräumung und Defektfüllung mit Spongiosa

6 Wirbelsäule

angeborene und erworbene Störungen

Kyphosen

- Allgemeines: • arkuäre Kyphose (langbogig): M. Scheuermann, posturale Kyphose (haltungsbedingt), Alterskyphose (Osteoporose), M. Bechterew (Spondylitis ankylosans), kongenitale Kyphose (neigt zur Progredienz)
• anguläre Kyphose (kurzbogig, knickförmig, Gibbus): Spondylitis tuberculosa, posttraumatische Kyphose, Tumormetastasen, Tumoren, Fehlbildungen

M. Bechterew

- Allgemeines: (Spondylitis ankylosans) entz. rheum. Erkrankung (seronegativ, HLA-B27-assoziiert, evtl. Auslösung

- durch Infekte), M>F, v.a. 20-40.LJ, betrifft Wirbelbogengelenke und Iliosakralfugen, durch Verknöcherung des Gelenkknorpels und Bandapparates typische Bambusstabform der WS
- Symptomatik:**
Frühsymptome: • schubweiser Verlauf
• nächtliche Kreuzschmerzen, Zerschmerzen im Sakroiliakgelenk (Mennell-Zeichen), Gesäß- + Sternumschmerz, Schwellung periph. Extremitätengelenken (v.a. Knie), Fersenschmerz
- Spätsymptome: • zunehmende Versteifung der WS in Kyphosestellung (kaudal→kranial), Iliosakralgelenke ankylosieren
• im Spätstadium evtl. Beeinträchtigung der Atmung durch Thoraxversteifung und Einsteifung der Costo-transversalgelenke (Thoraxdifferenz ex-/inspiratorisch <6cm), verkürztes Schober-Maß (LWS) und Ott-Maß (BWS), Kinn-Sternum-Abstand bei max. Kopfbeugung 2cm
- Diagnostik:**
Röntgen: • evtl. begleitend: rezidivierende Iritiden, abakterielle Urethritis / Prostatitis, selten Aortitis
• Labor: HLA-B27 meist positiv, negative Rheumaserologie, BSG teilweise erhöht
- Therapie:**
• initial osteolytische und sklerosierende Veränderungen an Sakroiliakgelenken (buntes Bild), Fischwirbel, Sakroileitis, paravertebrale Verkalkungen, Bambusstab-WS, Ankylose der Iliosakralfugen
• mit KG WS-Beweglichkeit mgl lange erhalten, Versteifung in mgl günstiger Stellung, sympt. Schmerztherapie, NSAR + evtl. Steroide, Aufrichtungsosteotomie bei ausgeprägtem Totalrundrücken

M. Scheuermann

- Allgemeines: (**Adoleszentenkyphose**) häufigste Wirbelsäulenerkrankung bei Jugendlichen, Ju>Mä
- Ursachen: schlaffe Haltung, kollagene Stoffwechselstörung, vermehrte mech. Beanspruchung der WS
• lokale Wachstumsstörungen an Grund- und Deckplatten → Keilwirbel, Schmorlsche Knötchen
• BWS (Rundrücken durch vermehrte arkuäre Kyphose), LWS (Abflachung der Lendenlordose)
• Bandscheibengewebsverlegung in Wirbelkörper → meist nach posterior in Wirbelkanal
• Scheuermann Trias: Keilwirbel, Schmorl-Knötchen, fixierte Kyphose
• Störung des Wachstums zw. TH6-12, wachsen hinten schneller als vorne, dadurch Keilwirbel
- Symptome: • Schmerzen meist erst im Erwachsenenalter (abnehmende WS-Beweglichkeit und Myogelosen)
- Röntgen: • Kyphose, unregelmäßige Grund- und Deckplatten, tonnenförmige WK-Veränderungen, Schmorlsche Knötchen (Bandscheibeneinbruch in WK), Verschmälerung der Zwischenwirbelräume
- Therapie: • intensive Muskelkräftigung, bei schweren Kyphosen Korsettversorgung und evtl. operative Aufrichtung

Skoliose

- Allgemeines: • fixierte Seitenverbiegung, Mä>Ju, durch Torsion der Wirbel und Rotation der WS veränd. Rumpfrelief
- Ätiologie: • idiopathisch: häufigste Form, prognostisch am ungünstigsten, Einteilung nach Erkrankungsbeginn: infantil (bis 4.LJ), juvenil (bis 10.LJ), adolescent (ab 10.LJ)
• metabolisch (Osteoporose, Rachitis), neuromuskulär (Zerebralparese, Poliomyelitis, Muskeldystrophie), kongenital (Myelomeningozele, Block- / Schmetterlingswirbel), BG-Erkrankungen (Marfan-Syndrom), Systemerkrankungen (Achondroplasie), posttraumatisch (Wirbelkörperfraktur), neoplastisch (Tumoren, Metastasen), strukturell (Beinlängendifferenz, Kontrakturen)
- Form: • thorakal, thorakolumbal, lumbal, thorakal mit lumbaler Gegenschwungung
• häufigste Form: rechtskonvexe Thorakalskoliose mit Asymmetrie der Taillendreiecke + Schulterstandes
- Symptome: • Kennzeichnend für Säuglingsskoliose ist C-förmige Krümmung von BWS und LWS
• unterschiedlicher Schulterstand und Taillendreiecke, Rippenbuckel (hinterer Rippenbuckel immer auf Konvexeite der Skoliose), Lendenwulst, Beckenschiefstand, seitlich verbogener Verlauf der Dornfortsätze, Wirbeltorsionen bewirken Drehung der Dornfortsätze zur Konvexeite der Krümmung und täuschen so geringere Verkrümmung vor
- Diagnostik: • Vorbeugetest, Röntgen (Bestimmung des Krümmungswinkels nach Cobb)
- Therapie: • abhängig von Ätiologie / Alter / Form / Schwere, Primärziel ist Stoppen der Progredienz
• <20°: Physiotherapie, Vierfüßlergang und -stand, gezielte Übungen für beide Seiten
• 20°-50°: zusätzlich Korsett
• >50°: OP, passive Korrektur durch Distraction (Umkrümmungsstab oder Dauerextension), danach Versteifung, bei Skoliose über 40° Progredienz von 1-2° pro Jahr
OP: bei starker Progredienz, thorakaler Skoliosewinkel >50°, lumbaler Skoliosewinkel >35°, oder bei stärkeren funktionellen Beschwerden → WS-Segmente werden dorsal oder ventral versteift (OP nach Harrington), präoperativ Aufdehnung der Weichteile mit Halo-Ring

Spinal bifida

- Allgemeines: • Spinal bifida occulta → knöcherner Bogenschluß bleibt aus und RM-Kanal ist vorzugsweise im Lumbosakralbereich nur knorpelig geschlossen
• Spina bifida aperta → Neuralrohr unzureichend verschlossen, Wirbelbögen breit offen, RM-Fehlbildung
- Symptome: • Meningozele bei gleichzeitiger Ausstülpung des Durasackes, Myelomeningozele bei Ausstülpung des Durasackes und RM, Siringomyelozele bei zusätzlicher Ausstülpung von RM und Nervenwurzeln
- Therapie: • sensible / schlaffe motorische Plegien der Beine, evtl. Blasen-/Mastdarm-Lähmung, selten begleitender Hydrozephalus, WS-Verkrümmung, Hüftluxation, Kniebeugekontraktur, Fußdeformität / Druckstellen
• schnelle neurochirurgische Versorgung (Infektionsgefahr)

Spondylose, Spondylolisthesis, Spondyloptose

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> Spaltbildung im Bereich der Bogenwurzel während Wachstumsphase (Spondylyse) → WK kann mit darüberliegenden WS nach ventral gleiten (Spondylolisthesis) Ursache: angeborene Dysplasien oder mechanische Überbelastung (z.B. durch Turnsport) meist untere LWS im Wachstumsalter
Symptome:	<ul style="list-style-type: none"> Spondyloptose: totales Abgleiten eines Wirbelkörpers über Vorderkante des kaudal folgenden meist asymptomatisch oder uncharakteristische Schmerzen, z.T. mit neurologischen Ausfällen selten Verschiebung des Rumpfes sichtbar (Sprungschancenphänomen): evtl. Hohlkreuz Hüftlendenstrecksteife als auffälliges Untersuchungsmerkmal, entsteht durch Verspannung der ischio-kuralen Muskulatur und der Rückenstreckmuskulatur (Brettsyndrom)
Röntgen:	<ul style="list-style-type: none"> a.p.: umgekehrter Napoleonschut (Projektion des 5. LWK auf Os sacrum) seitlich: Ventralverschiebung (Quantifizierung nach Meyerding: Einteilung 1-4 entsprechend der Stellung der Wirbelkörperhinterkante zum Os sacrum) Schrägaufnahme (45°): Spaltbildung in Interartikularportion
Therapie:	<ul style="list-style-type: none"> KG und Muskeltraining, bei frischen Spondylysen evtl. Ruhigstellung im Gipsverband oder Korsett, bei Spondylolisthesen operative Reposition und Stabilisierung des Wirbels

Spondylitis hyperostotica

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> Forestier-Ott-Syndrom, überschießende Osteophytenbildung → weiträumige Überbrückung der Zwischenwirbelräume (schmerzlose Versteifung der gesamten WS), Assoziation mit Adipositas / Stoffwechselfstörungen / Diabetes / Hyperurikämie
Symptomatik:	<ul style="list-style-type: none"> Beschwerden oft geringer als durch Röntgenbefund erwartbar (mäßige diffuse Rückenschmerzen) KG und Muskeltraining, bei frischen Spondylysen evtl. Ruhigstellung im Gipsverband oder Korsett, bei Spondylolisthesen operative Reposition und Stabilisierung des Wirbels

degenerative, entzündliche und tumoröse Veränderungen**Lumbalsyndrom**

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> am häufigsten in 2. Lebenshälfte chron. Beschwerden oder plötzlich einschließende Schmerzen (Hexenschuß) durch Belastung oder ruckartige Bewegungen, Muskulaturverspannung, WS-Beweglichkeit reflektorisch vermindert, häufig Schmerz- ausstrahlung und psychovegetative Begleiterscheinungen
Röntgen:	<ul style="list-style-type: none"> keine / leichte / ausgeprägte degenerative Veränderungen
Therapie:	<ul style="list-style-type: none"> im Akutstadium Stufenbettlagerung, Muskelrelaxantien, Schmerztherapie und Wärme bei Blockierungen Manualtherapie mit anschließender physikalischer Therapie, Rückenschule

Zervikalsyndrom

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> klinische Erscheinungen bei degenerativen Δ der HWS Kopf- + Nackenschmerzen, Schulter-Arm-Schmerz, Neuralgien (Radikulärsyndrom), zervikale Migräne und Schwindel (vegetative Syndrome), Myelopathie (medulläres Syndrom)
Symptome:	<ul style="list-style-type: none"> zervikale Myelopathie z.B. durch Osteophyten im mittleren dorsalen Teil der WK, durch Kompression der A. spinalis ant. und Myelons evtl. spastische Parese mit pos. Pyramidenbahnzeichen, Tetraplegie und Tiefensensibilitätsstörungen, unkonvertible Spondylophyten können Halsnervenwurzeln sowie A. vertebralis einengen und zu Zervicobrachialgien und vertebrobasilären Insuffizienz führen
Therapie:	<ul style="list-style-type: none"> Analgetika, Antiphlogistika und Muskelrelaxantien physikalische Maßnahmen, Elektrotherapie, Wärmeanwendung, Halsorthesen

Zervikozephalisches Syndrom

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> Syndrom mit Kopfschmerzen, Schwindelerscheinungen, Hör-, Seh- und Schluckstörungen Fehlstellung der Gelenke am Kopf-Hals-Übergang → Bedrängung der A. vertebralis + sympathischen Grenzstranges im Bereich der HWS
Ursachen:	<ul style="list-style-type: none"> Fehlbildung, entz. Destruktion, neoplastische Destruktion, zervikaler Diskusprolaps, Zerviko-brachialis Syndrom, Skalenussyndrom, AK-Blockierungssyndrom, oxipitale Neuralgie, bei Frakturen meist C4-C6
Symptomatik:	<ul style="list-style-type: none"> meist durch Kopfrücknahme und Rotation auslösbar, "Migräne zervikales"

Bandscheibenvorfall

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> Protrusio oder Prolaps von Bandscheibengewebe in Wirbelkanal, meist Lumbalbereich (v.a. L4/5 und L5/S1), auch Zervikalbereich, meist laterale Diskushernien (seltener medial) 2/3 der Vorfälle im Lumbalbereich, 1/3 im Zervikalbereich, nur ca. 2 % im Thorax v.a. Degeneration durch mang. Bewegung (\downarrowStoffaustausch) + aufrechten Gang (mech. Kompression) Bandscheibendegeneration mit Elastizitätsverlust \Rightarrow Protrusio oder Prolaps durch Lig. longitudinale posterius (evtl. Sequester) \Rightarrow bei dorsolateralem Austritt Wurzelkontakt oder Kompression einer oder mehrerer Wurzeln \Rightarrow bei medialem Austritt Rückenmarks- oder Kaudasyndrom
Ätiologie:	<ul style="list-style-type: none"> radikuläre Symptomatik durch Kompression der abgehenden Nervenwurzel Sensibilitätsstörungen (Dermatom), motorischen Lähmungen und Reflexausfall, Husten und Pressen verschlimmert Schmerz, fixierte Schonhaltung, beim medialen Bandscheibenvorfall durch Kompression der
Symptome:	

Cauda equina evtl. Kaudasyndromatik (unwillkürlicher Urin-/ Stuhlabgang, Reiterhosenanästhesie), häufig pos. Lasegue- bzw. Bragard-Zeichen

Therapie:	<ul style="list-style-type: none"> konservativ: adäquate Lagerung, Analgetika, Wärmetherapie \Rightarrow Massagen \Rightarrow KG
operativ:	<ul style="list-style-type: none"> Diskusentfernung, lumbal mittels Hemilaminektomie, zervikal mittels ventralen Zugang, minimal-invasiv (Chemoneukleolyse), spinale Wirbelfusion Indikation: absolut (OP innerhalb 24h, Blasen-Mastdarm-Funktionsstörung, deutliche motorische Ausfälle), relativ (sensible monoradikuläre Ausfälle, persistierende Schmerzen)

Nervenwurzel-Läsion

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> Bandscheibenvorfälle, auch raumfordernde Prozesse (Tumor, Abszess)
Symptome:	<ul style="list-style-type: none"> an Dermatome gebunden, Zerviko-Brachialgien oder Lumbo-Ischialgien (in Extremitäten ausstrahlend, Verstärkung durch Husten + Pressen), Sensibilitätsstörungen Prodromi: morgendliche Nacken-/Rücken-StEIFigkeit, Ermüdungsschmerz, Wadenkrämpfe oft Auslöser: physische + psychische Belastungen (abrupte Kopf- + Körperdrehung, Bücken, Wiederaufrichten, Heben, oft gleichzeitiger psychischer Konflikt)
Diagnostik:	<ul style="list-style-type: none"> schmerzhaft eingeschränkte WS-Beweglichkeit, Schonhaltung, paravertebrale Myogelosen (Muskel-Verstärkung), Klopfschmerz, vergrößerter Kinn-Jugulum-Abstand oder Lumbo-Ischial-Abstand, positives Lasegue-Zeichen (Ischiadicus-Dehnungsschmerz, bei radikulärem L5/S1-Syndrom, evtl. L4-Syndrom), umgekehrtes Lasegue-Zeichen (Femoralis-Dehnung, höhere Wurzelkontakte), gekreuztes Lasegue-Zeichen (v.a. mediale Diskushernie), Valleix-Druckpunkte (Ischiadicus-Schmerz), Claudicatio spinalis intermittens (bei Spinalkanal-Enge, Spondylolisthese)
Röntgen:	<ul style="list-style-type: none"> oft osteochondrotische + spondylotische Veränderungen, \emptyset Diagnose eines Prolaps möglich
weitere:	<ul style="list-style-type: none"> Myelographie, CT, MRT: hohe Treffsicherheit, Diagnose + Höhenlokalisation, spinalen RF (Tumor)

	Parese	Reflexstörung	Dermatom
C5	M. deltoideus, M. biceps brachii	BSR	Schulter, lateraler Oberarm
C6	M. biceps brachii, M. brachioradialis	BSR	lat. über Ellenbogen, radialer Unterarm, radialer Daumen + Zeigefinger
C7	M. trizeps, M. pronator teres, M. pectoralis major	TSR	dorsaler Unterarm, mittlere 3 Finger
C8	kleine Handmuskeln	Trömner, TSR	dorsaler Unterarm, Ring- + Kleinfinger
L2	M. adductor longus + brevis + magnus	ADR	
L3	M. quadriceps femoris	PSR	Trochanter major \rightarrow OS \rightarrow mediales Knie
L4	M. quadriceps femoris, M. tibialis anterior	PSR	Hüfte \rightarrow lat. OS \rightarrow medialer Knöchel
L5	M. extensor hallucis longus, M. extensor digitorum brevis	TPR	OS \rightarrow lat. Knie \rightarrow lat. Tibia \rightarrow dorsaler Fuß \rightarrow Großzehe
S1	Mm. peronei, M. triceps surae, M. gluteus maximus	ASR	dorsaler OS+US \rightarrow lat. Knöchel \rightarrow lat. Fußrand+Kleinzehe
Cauda equina	Blasen- und Mastdarm- und Reithosenanästhesie	ASR	

Spinalkanalstenose

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> durch Spondylarthrose der Wirbelgelenke und Bandscheibendegeneration Verengung des Spinalkanals und Foramina intervertebralia, auch anlagebedingte Veränderungen (Chondrodystrophie) oder Körperhaltung mit Hyperlordose der LWS
Symptome:	<ul style="list-style-type: none"> plötzliche Kreuzschmerzen, teils mit Ausstrahlung in beide Beine, besser durch Beugehaltung oder Sitzen in flektierter Haltung gebessert, typische Einschränkung der Gehstrecke durch auftretende Schmerzen und Sensibilitätsstörungen \rightarrow Claudicatio spinalis (Pat. muß nach kurzer Strecke bücken)
Röntgen:	<ul style="list-style-type: none"> degenerative Veränderungen der WS, in Myelographie Stenose des Rückenmarkkanals
Therapie:	<ul style="list-style-type: none"> im Akutstadium kyphotische Lagerung, Analgetika, Krankengymnastik bei Therapieresistenz operative Teilentfernung der einengenden Wirbelbögen und -gelenke

Spondylitis tuberculosa

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> hämatogene Ausbreitung der Tuberkelbakterien in WS
Symptome:	<ul style="list-style-type: none"> Müdigkeit, Appetitlosigkeit, Nachtschweiß, Fieber, WS-Beschwerden, lokaler Druckschmerz Wirbelkörperzerstörungen, Keilwirbel, Gibbusbildung, anguläre Kyphose, evtl. Senkungsabszess im OS
Röntgen:	<ul style="list-style-type: none"> Bandscheibenverwölbung, Osteolysen, Zerstückelung des Wirbelkörpers, paravertebrale Abszess
Therapie:	<ul style="list-style-type: none"> Ruhigstellung mit Gipsliergeschale und Tuberkulostatika, operative Herdausräumung und lokale Tuberkulostatikalkalisation, Drainage von Abszessen

Wirbelmetastasen

Allgemeines:	<ul style="list-style-type: none"> v.a. Karzinome der Mamma / Bronchial / Prostata / Schilddrüse / Nieren osteolytische (Schilddrüse / Niere) oder osteoplastische Formen (Prostata) oder gemischt (Mamma)
Diagnostik:	<ul style="list-style-type: none"> Knochen-Szint: osteoplastisch (Mehrspeicherung), osteolytisch (Minderspeicherung) Röntgen: Dichteerhöhung oder Dichteminderung Labor: Hyperkalzämie (osteolytisch), Hypophosphatämie / Hypokalzämie / \uparrowAP (osteoplastisch)
Therapie:	<ul style="list-style-type: none"> meist palliativ, v.a. Bestrahlung

Verletzungen

Schleudertrauma

- Allgemeines: • Auffahrunfälle, rasche gegenläufige Bewegungen der HWS (Hyperflexion + Hyperextension)
- Symptome: • nach freiem Intervall zunehmende schmerzhaftige Bewegungseinschränkung der HWS
- Radiologie: • Kopfschmerzen, Übelkeit, in Schultern ausstrahlender Scherz
- Therapie: • Röntgen (Luxation?, Fraktur?, evtl. Funktionsaufnahmen der HWS), CT
- Therapie: • Immobilisation mittels Halskrawatte, Schmerztherapie, später Wärmeapplikation und Muskelkräftigung

Wirbelfraktur

- Allgemeines: • Verkehrsunfälle, Sport + Stürze aus großer Höhe, meist thorakolumbalen Übergang
- Symptome: • Rückenschmerzen bis hin zu neurologischen KO
- Röntgen: • Impressionsfraktur (z.n. axiale Kompression), Kompressionsfraktur (Abnahme der Wirbelkörperhöhe), Querfraktur, Luxationsfraktur, Bogenfraktur, Frakturen ober Abrisse von Dorn- und Querfortsätzen, Kantenabsprengungen, diskoligamentäre Verletzungen
- Therapie: • Kriterium für stabile Fraktur ist stehende Hinterkante bei fehlender Dislokation der Fraktur
- Therapie: • konservativ bei stabilen- und Kompressionsfrakturen, Immobilisation bei instabilen Frakturen, operativ bei Luxationsverletzungen / zerstörter WS-Stabilität / RM-Verletzungen
- Frakturen: • Dens axis: Cave Atemzentrum, Fraktur oft mit anderen kombiniert, Osteosynthese
- Einteilung: • Typ I: oberer Teil → wird physiologisch von Bändern gehalten, kann konservativ behandelt werden
- Einteilung: • Typ II: mittlerer Teil
- Einteilung: • Typ III: Basis → Operation von ventral
- Ätiologie: • Stauchungs- oder Berstungsfrakturen, vor allem Brust- und Lendenbereich, Kraft wirkt axial auf WS (Schläge auf Kopf und Schulter, Stürze auf Gesäß und Beine), starke Kyphosierungsbewegungen
- Einteilung: • ventrale Säule A (vordere 2/3 der WK) mittlere Säule B (Hinterkante der WK)
- Einteilung: • dorsale Säule C (Summe der Gelenkfortsätze) Säule D (Bandscheibe, Bänder)
- Einteilung: • Einengung des Spinalkanals: Grad 0: keine Einengung Grad 1: < 1/3
- Einteilung: Grad 2: < 2/3 Grad 3: > 2/3

Querschnittslähmung

- Allgemeines: • Traumen des RM (Commotio, Contusio, Compressio)
- Allgemeines: • Höhenlokalisation: Halsmark (Tetraparese, Zwerchfelllähmung bei Läsion über C4), Brustmark (zentrale spastische Paraparese der Beine, höhenabhängige Lähmung von Rücken- / Brust- / Bauchmuskulatur), Lumbalmark (schlaffe Beinparese), Konus-Kauda-Syndrom (Reithosenanästhesie, schlaffe Beinparese, Blasen- und Mastdarmstörung)
- kompletter QS: • akut: spinaler Schock, plötzliches Trauma oder Ischämie → akute Unterbrechung der afferenten und efferenten RM-Bahnen → schlaffe Para- + Tetraparese kaudal der Läsion, Areflexie, vollständiger Ausfall von Blase / Darm / Potenz, Ausfall aller Sensibilitätsqualitäten und Gefäß- und Wärmeregulation
- kompletter QS: • chronisch: Querschnittssyndrom, ca. 6-8 Wochen nach akuter Phase Ausbildung von abnormen Querverbindungen zw. sensiblen oder autonomen und motorischen Bahnen → spastische Para- und Tetraplegie, gesteigerte Eigenreflexe, Babinski, kompletter Sensibilitätsausfall, Reflexblase
- progradient: • Myelitis transversa: Ursachen (bakt./virale Infektion, postinfektiös, Impfung, autoimmun), Symptome (initial gürtelförmige Schmerzen, zunächst schlafe – später spastische Para- oder Tetraparese, sensible Symptome, Sz in Extremitäten, Blasen- / Mastdarmstörung), Therapie (Kortikoide, evtl. Antibiotika oder Virostatika)
- inkomplett: • vaskuläre RM-Erkrankung (TIA, Infarkte, Blutungen, spinale arteriovenöse Malformationen), MS, Trauma, Tumoren, Strahlenmyelopathie
- inkomplett: • Brown-Séquard-Syndrom: selten, halbseitige RM-Lähmung, homolateral (zentrale Parese, Störung Tiefensensibilität), kontralateral (Störung Schmerz- und Temperatur), erhaltenes Berührungsempfinden
- Diagnostik: • CT oder MRT
- Therapie: • Dekompression des RM bei Verschlechterung primär inkompletten Lähmung, sowie WS-Stabilisierung

7 Brustkorb

Trichterbrust

- Allgemeines: • syn. Pectus excavatum/infundibuliform, endogene Missbildung, M>F, häufigste Thoraxdeformität (0,1%)
- Symptome: • trichterförmige Einsenkung des Sternums und angrenzender Rippenanteile während erster LJ
- Symptome: • hauptsächlich ist die untere Sternumhälfte betroffen
- Symptome: • symmetrische oder asymmetrische trichterförmige Veränderung meist beschwerdefrei
- Symptome: • oft Kombination mit Kyphosierung der BWS, häufig psychische Beeinträchtigung
- Symptome: • selten auch Störung der Herz-Kreislauf- und Lungenfunktion
- Röntgen: • Tiefe des Trichters und Abstand zw. Trichter und WS werden ausgemessen (Platz für Thoraxorgane)

- Therapie: • OP bei tiefen Trichtern zwischen 2-6. LJ (Osteotomie der Rippen und Sternum → Anheben des Trichters und Stabilisierung mittels Metallplatten)
- Therapie: • Indikation meist aus kosmetischen Gründen, selten zur Schmerzbesichtigung

Hühnerbrust

- Allgemeines: • syn. Kielbrust, endogen bedingt, Sternum nach ventral vorgewölbt, evtl. Rachitis als Ursache
- Symptome: • funktionellen Störungen, rein kosmetische Beeinträchtigung
- Röntgen: • spitzwinklig prominentes Sternum
- Therapie: • nur in schweren Fällen operative Korrektur

8 obere Extremität

Osteosynthese

- Allgemeines: • Stabilisation einer Fraktur durch Implantation von Nägeln, Drähten, Platten- oder Schrauben
- Stabilität: • Lagerungsstabil (Fixateur externe), Übungsstabil (meiste Osteosyntheseverfahren, Schraubenosteosynthese, Marknagelung, Plattenosteosynthese, Zuggurtung), Belastungsstabil (Gamma-Nägel, Schenkelhals-Kopfendoprothesen)
- Arten: • Schraubenosteosynthese (Kompression zw. Frakturfragmenten durch Zugschrauben), Plattenosteosynthese (v.a. langen Röhrenknochen, Neutralisation von Scherkräften durch Platte), Zuggurtungen mit Cerclage (z.B. Patellaquerfraktur), Fixateur Externe (zweit- / drittgradig offene Frakturen, Infekte, auch Gelenk-Arthrodese), Spickdrahtosteosynthese (Adaptionsstabilität der Fraktur), Verbundosteosynthese (z.B. pathologische Frakturen, Ausfüllung des Defekts mit Knochenzement und Stabilisierung mit Osteosynthese), Osteosyntheseverfahren mit Spongiosaplastik (ausgedehnte Knochendefekte)

Hals- und Schulterregion

Scapula alata

- Allgemeines: • angeborener Schulterblatthochstand, Dysostose, selten, evtl. erbliche Erkrankung (90% einseitig, F>M)
- Allgemeines: • Störung des Deszensus scapulae während embryonaler Entwicklung, oft zusätzlich skeletäre und muskuläre Fehlbildungen (Skoliose, Rippenanomalien, Klippel-Feil-Syndrom, Spina bifida)
- Symptomatik: • hoch stehendes Schulterblatt, häufig Lage- und Formveränderungen der Skapula (z.B. hackenförmiger Skapulawinkel), in 50% knöchern / knorpelige / fibröse Verbindung zur WS, bei knöcherner Verbindung (Os omovertebrale) behinderte skapulothorakale Beweglichkeit
- Therapie: • leichte Fälle: Abtragung des Angulus superior scapulae, Entfernung der omovertebralen Verbindung
- Therapie: • schwere Fälle: zusätzlich Verschiebeosteotomie der Skapula, Kaudalversetzung der Skapula

Schiefhals

- Ursachen: • okulär (Augenerkrankungen = Schielen), otogen (einseitige Schwerhörigkeit), psychische Störung (hystericus), angeborene Fehlbildung der HWS, spastisch (Torti collis), Distorsion, Kippel-Pfeil-Syndrom, Frakturen, Cabriossyndrom, rheumatisch, Grisel-Syndrom
- Ursachen: • Verkürzung des M. sternocleidomastoideus durch Bindegewebsumwandlung
- Ursachen: • Neigung des Kopfes zur erkrankten Seite und Rotation zur Gegenseite
- Symptome: • verkürzter Muskel als derber Strang tastbar, verminderte Beweglichkeit der HWS, Entwicklung einer Gesichtasymmetrie, Gesichtsskoliose, HWS-Skoliose (konvex zur gesunden Seite) mit kompensatorischer BWS-Skoliose, Schulterhochstand auf Kontrakturseite
- Therapie: • Ursache therapieren, Krankengymnastik nach Vojta, bei Persistieren gegen Ende des 1.LJ Tendotomie des Muskels und Fixation in regelrechter Stellung im Thoraxdiaphragma

Omarthritis

- Ursachen: • iatrogen bedingte Infektion oder rheumatisch
- Symptome: • lokale Entzündungszeichen bei Gelenkempyem, schlechtes Allgemeinbefinden
- Therapie: • infektiöse Omarthritis → operative Gelenkeröffnung mit Drainage des Empyems und Antibiotika
- Therapie: • rheumat. Omarthritis → rheumat. und physikalische Maßnahmen

Omarthrose

- Allgemeines: • Verschleißungen des Schultergelenkes infolge Entzündungen oder Luxationsfrakturen
- Symptome: • schmerzhaftige Bewegungseinschränkungen, Reiben
- Röntgen: • Gelenkspaltverschmälerung, Osteophytenbildung, Humeruskopfhochstand
- Therapie: • konservativ mittels symptomatischer, physikalischer und medikamentöser Therapie
- Therapie: • selten alloplastischer Gelenkersatz oder Arthrodese

Periarthropathia humeroscapularis

Supraspinatussehnen-Syndrom

- Allgemeines: • mechanische Belastung der Sehne beim Durchgang unter Lig. coracoacromiale (physiologische Enge), Hypovaskularisierung am Sehnenansatz (Tuberculum majus), Unterbrechung der Blutzufuhr bei Ab- und Adduktion ⇒ degenerativen Veränderungen ⇒ Schmerz und Funktionseinschränkung der Schulter
- Einteilung Neer: • Stadium I: Ödem und Einblutung in Sehne
• Stadium II: Fibrose und Tendinitis
• Stadium III: partielle Rupturen und ossäre Veränderungen
- Symptomatik: • bewegungsabhängig verstärkter chron. Schulterschmerz, Druckschmerz am Tub. majus, normale aktive und passive Beweglichkeit, schmerzhafter Bogen (painful arc) bei Abduktion zw. 60°-120° (verstärkt durch Druck + Innenrotation) als Zeichen Impingement-Syndroms (Einklemmung subakromialer Weichteile, z.B. Rotatorenman-schette bei Abduktion)
- Therapie: • Analgetika, Antiphlogistika, evtl. subakromial Kortikoide, KG, Kryotherapie bei akuten Schmerzen, Wärme bei chron. Beschwerden, LÄ, Elektrotherapie
- operativ: • Acromioplastik zur Vergrößerung des subakromialen Raums

Rotatorenmanschettenruptur

- Allgemeines: • degenerativ oder selten traumatisch, komplette (degenerativ – Alter und Beruf) oder inkomplette (Trauma - meist OP) Ruptur, knöcherner Abriss Rotatorenmanschette aus Humeruskopf
• Muskeln: ventral M. subscapularis, kranial M. supraspinatus, dorsal Mm. infraspinatus et teres minor
- Symptomatik: • Druckschmerz am Tuberculum majus und vor Korakoid, typischer Schmerz bei seitlicher Abduktion, bei Teilruptur Abduktionsbehinderung (60°-110°), bei ausgeprägter Ruptur sog. Pseudoparalyse des Arms mit Unfähigkeit zur aktiven Abduktion
- Diagnostik: • Sono, Arthroskopie, MRT, Rö in 2 Ebenen (Hochstand des Humeruskopf), Arthrographie (KM-Austritt in Bursa subacromialis)
- Therapie: • bei kleineren Rissen, Ruhigstellung im Desault-Verband, später symptomatisch (LÄ, Wärme, KG)
- operativ: • bei ausgedehnten Läsionen Naht bzw. Reinsensibilisierung am Tuberculum majus, bei jungen Patienten plastischer Ersatz

adhäsive Kapsulitis

- Allgemeines: • syn. Schultersteife (frozen shoulder), schmerzhafte aktive und passive Bewegungseinschränkung, durch Fibrosierung + Schrumpfung der Gelenkkapsel und fibrösen Verklebungen im Subacromialraum
- Symptomatik: • primär (idiopathisch), sekundär (nach Trauma, Entzündung, lange Immobilisierung)
• zunächst starke Schmerzen bei freier Beweglichkeit, später ↓Schmerzen bei ↑Einschränkung (Reihenfolge: Außenrotation, Abduktion, Innenrotation), zuletzt vollständige Blockierung + Muskelatrophie
• Ausheilung nach Monaten bis Jahren mit Rückgewinn von aktiver und passiver Beweglichkeit
- Diagnostik: • Anamnese, Druckschmerz, Rö (unauffällig, evtl. Dekalzifikation), Arthrographie (Kapselschrumpfung)
- Therapie: • akut (Antiphlogistika, Analgetika, Kryotherapie, KG), chronisch (Wärme, Mobilisation in Narkose)
• Prophylaxe: Thoraxabduktionsgips bei Ruhigstellung der Schulter für 3 Wochen

kalzifizierende Tendopathie

- Allgemeines: • syn. Tendinitis calcarea, Verkalkung in hypovaskularisierter Zone des Sehnenansatzes
• am Tuberculum majus, meist Supraspinatus-Sehne, oft 3-4. Ljz
• Phasen: latent, chronisch, akut, Reparationsstadium
• evtl. Durchbruch des Kalkherdes in Bursa (Bursitis subacromialis)
- Symptomatik: • heftige Schmerzen in Schulter im akuten Stadium (Durchbruch in Bursa), dann Abklingen der Schmerzen, typ. Wechsel zwischen relativer oder völliger Beschwerdefreiheit und heftigen Schmerzen
- Diagnostik: • Schmerz am Ansatz M. deltoideus, Druckschmerz Tub. majus, schmerzhafter Bogen (v.a. Innenrotation), Supraspinatustest positiv, Röntgen (Kalkschatten), Sono (Schallschatten hinter Kalkherd)
- Therapie: • akut: Analgetika, Antiphlogistika, Immobilisation, Kryotherapie, evtl. orale Kortikoide, Punktion und Spülung des verflüssigten Kalkherdes
• chronisch: operative Ausräumung oder Lithotripsie der Kalkherde
• Prophylaxe: bei Supraspinatussehnenyndrom Pendelübungen bei herabhängendem Arm

DD Schulterschmerz

- mechanischer Schmerz: Bizepsschnehtendinose, Supraspinatussehnenyndrom, Arthrosen
Entzündungsschmerz: kalzifizierende Tendopathie, rheumatische Arthritis, spezifische und unspezifische Entz.
Viszeraler Schmerz: Herzinfarkt, Angina pectoris, Zwerchfellhernie
Aufsteigende Schmerzen: Karpaltunnelsyndrom, Epicondylitis humeri
Sonstige: Thoracic-outlet-Syndrom, Zervikalsyndrom, Herpes zoster, Syringomyelie, Skapulokostal-syndrom, Skapulakrachen, Morbus Raynaud, Sklerodermie, Tumoren von Schulter + Oberarm + HWS, Pancoast Tumor

Verletzungen**Skapulafraktur**

- Allgemeines: • meist direkte Gewalt (Polytrauma): Abrissfrakturen an Muskelansätzen des Skapulawinkels, Akromions und Proc. coracoideus
- Symptomatik: • indirekte Fr. durch Sturz auf Schulter: Stauchungsfrakturen d. Skapulahalses + Schultergelenkpfanne
• Absinken der Schulter, Druck- / Stauchungsschmerz, schmerzhafte Bewegungseinschränkung im SG
- Diagnostik: • Röntgen in 2 Ebenen, evtl. Schrägaufnahmen
- Therapie: • Ruhigstellung Desault-/Gilchrist-Verband bis Abklingen akuter Schmerzen, dann frühe Übungsbehandl.
- operativ: • nur bei Abrissfrakturen des Akromions und Proc. coracoideus mit starker Diastase und stark dislozierten Hals- und Pfannenfrakturen ⇒ Platten- oder Schraubenosteosynthese

Claviculafraktur

- Allgemeines: • meist Quer- und Schrägfrakturen, viel seltener Trümmerbrüche oder Brüche mit Segmentaussparung
• Sturz auf Schulter oder ausgestreckten Arm (meist mittleres 1/3, Kontaktsport, Ski, Radfahren, Reiten)
• seltener direkte Gewalt (meist laterales 1/3, Schlag, Schuss, Stoß)
- Einteilung Neer: • 80% mittleres Drittel, 15% laterales Drittel, 5% mediales Drittel
- Epidemiologie: • ca. 1/1.000 pro Jahr, zwei Altersgipfel, Männer (vor 25.Lj, 35-55.Lj), Frauen (vor 25.Lj, nach 75.Lj)
- Symptomatik: • herabhängende Schulter, häufig Schwellungen über Fraktur, evtl. sichtbare und tastbare Frakturstelle, Krepitation, Hämatom, permanenter Ruheschmerz mit starker lokaler Druckschmerzhaftigkeit, schmerzhafte Bewegungseinschränkung
- Komplikationen: • Schädigung des Plexus, A.+v. subclavia
• häufig Hochstand des mediales 1/3 durch Zug des M. sternocleidomastoideus + Tiefstand d. lateralen
- Diagnostik: • Prüfung der Durchblutung, Motorik und Sensibilität distal der Fraktur (Läsion des Plexus brachialis)
- Röntgen: • a.p. und tangential, Ausschluss von Rippenfrakturen oder Pneumo- bzw. Hämatothorax
- Therapie: • ca. 98% der Fälle konservativ: Ruhigstellung beider Schultern, Rucksackverband, in ersten 3 Wo Arm nicht über 90° anheben, unterstützende KG, Tragedauer Kinder (ca. 10d), Erwachsene (ca. 3-4Wo)
• bei Achsenknick >10° und / oder fehlendem Knochenkontakt Reposition in Bruchspaltenanästhesie
- operativ: • Indikation: offene Frakturen (II-III.Grad), Gefäß-Nerven-Verletzung, Pseudarthrose nach konservativer Therapie, pathologische Frakturen, laterale Frakturen mit Beteiligung des AC-Gelenkes
• Plattenosteosynthese in Kombination mit Zugschrauben, Reha, Ausheilung nach ca. 12 Wochen

Akromioklavikulargelenkverletzung

- Patho: • v.a. Sturz auf Schulter (Reitunfall) oder gestreckten Arm ⇒ Sub- oder Vollluxation des ACG
- Einteilung: • Tossy I: Kontusion, Überdehnung der Lig. Acromio- und coracoclaviculare
• Tossy II: Subluxation des SG, Ruptur Lig. acromioclaviculare und Überdehnung Lig. coracoclaviculare
• Tossy III: Vollluxation des Schultergelenks, Ruptur der Lig. acromioclaviculare und coracoclaviculare und Luxation des lateralen Klavikulaendes nach kranial (Klaviertastenphänomen)
- Symptomatik: • Druck- und Funktionsschmerz des Schultergelenks, Klaviertastenphänomen (nur Tossy III),
- Diagnostik: • vergleichende gehaltene Röntgenaufnahmen beider Schultergelenke
- Therapie: • bei Palpation federnde Fixation im Schultergelenk und leere Gelenkpfanne
• Tossy I und II: Ruhigstellung in Desault- oder Gilchristverband, dann funktionelle Behandlung
• Tossy III: Zuggurtung und evtl. Bandnaht
- operativ: • Jugendliche und Sportler: Bändernaht, temporäre Fixation des Akromioklavikulargelenks mit Arthrodesse für 6 Wochen, dann KG, bei älteren Verletzungen auch Bandplastik

Sternoklavikular-Luxation

- Allgemeines: • meist direkte Gewalt (Schlag), seltener indirekte Gewalt (Sturz auf sternales Klavikulaende)
- Symptomatik: • Arten: vordere Luxation oder hintere Luxation (evtl. Verletzung von Organen des oberen Mediastinums, große Gefäße / Ösophagus / Trachea / Ductus thoracicus)
• Hämatom, druckschmerzhaftige Schwellung bei vorderer Luxation, Delle bei hinterer Luxation, Schmerzen im Sternoklavikulargelenk bei Armbewegung
- Diagnostik: • Röntgen-Thorax in 2 Ebenen, evtl. CT
- Therapie: • konservativ keine bleibende Retention möglich, meist offene operative Rekonstruktion mit Bändernaht und Reposition des Discus articularis

Schultergelenks-Luxationen

- traumatische Schultergelenksluxation: • indirektes Trauma (hebelnde Bewegung des Humerus), seltener direkte Gewalt
- Symptomatik: • 80% Luxatio subcoracoidea (nach vorne), 15% L. axillaris (unten), 5% L. infraspinatus (hinten)
• schmerzhafte Zwangshaltung des Armes (leichte Abduktion, Außenrotation)
- Komplikationen: • Begleitverletzungen wie Fraktur (Abrißfraktur des T. majus), Nervenläsion (N. axillaris mit Deltoideus-lähmung), Plexusverletzung, Gefäßverletzung, habituelle Schulterluxationen, bleibende Bewegungseinschränkungen (Adduktionskontraktur), Humeruskopfnekrose, Arthrose des Schultergelenkes
- Diagnostik: • Röntgen: a.p. + transthorakale + transkapulär
- Therapie: • konservativ: • Reposition unter Sedation (erneute röntgenologische Kontrolle)

• Reposition nach Arit: bei subkorakoidalen Luxationen, Patient sitzt auf Stuhl mit Stuhllehne als Hypomochlion für Schulter → Zug am Oberarm bei rechtwinklig gebeugtem Ellenbogengelenk und Außenrotation des gebeugten Unterarmes

• Reposition nach Hippokrates: bei muskelkräftigen Männern, Patient in Rückenlage → Zug am Oberarm bei gestrecktem Ellenbogen und in Axilla gestemmt Fuß als Hypomochlion

• anschließend Ruhigstellung in Desault-Verband oder Armschlinge, dann Mobilisierung unter Vermeidung von Außenrotation

operativ:

- bei >2-maliger Luxation
- OP nach M. Lange, OP nach Putti-Platt (vordere Kapselraffung, Versetzung des M. scapularis nach lateral), OP nach Witt (wie Putti-Platt, zusätzlich Versetzung des M. coracobrachialis auf Akromion), OP nach Weber (subkapitale quere Humerusosteotomie, Innenrotation des Humeruskopfes gegen Schaft um 25°, Fixation mit Winkelplatte)
- Ruhigstellung in Thorax-Arm-Gips für 3-6 Wochen, dann Übungsbehandlung

rezidivierende posttraumatisch und habituelle Schultergelenksluxationen:

Patho: • rezid. bei bestimmten Bewegungen (z.B. Abduktions-/Außenrotationsbewegung) oder Bagateltraumen
 • Faktoren: konstitutionelle Dysplasie des Schultergelenkes, angeborene Muskel- oder Kapselbandschwäche, posttraumatische Schäden wie Abriss des Labrum glenoidale inferius (Abflachung des unteren Pfannenrandes → Bankart-Läsion), Impressionsfraktur des Humeruskopfes (Einkeilung am vorderen Pfannenrand → Hill-Sachs-Läsion), Gelenkkapselerweiterung, Schädigung des N. axillaris

Symptome: • Instabilität im Bereich des Schultergelenkes mit chron. Beschwerden

Röntgen: • posttraumatisch rezidivierenden Luxation: Hills-Sachs-Delle, Bankart-Läsion

Therapie: • operative Revision der vorgeschädigten Strukturen

Sternumfraktur

Allgemeines: • selten, meist durch frontales direktes Trauma (v.a. Querfrakturen zw. Corpus und Manubrium sternii)
 • S: sehr schmerzhaft, oft Begleitverletzungen im inneren Thorax (Contusio cordis?)
 • T: konservativ mit Analgetika, bei starker Dislokation operativ (Drahtcerclage, Plattenosteosynthese)

Plexusverletzungen

obere Plexuslähmung

Allgemeines: • Erb-Duchenne C5/C6, häufigste Plexus brachialis-Schädigung: Trauma, bei Entbindung, Tm
 Symptome: • vorwiegend Schädigung des M. deltoideus (Schulterabduktor), M. biceps brachii (Ellenbogenbeuger) und M. brachioradialis (Unterarmspinator), Vorderarm und Hand in Pronationsstellung, keine Abduktion in Schultergelenk, keine Beugung im Ellenbogengelenk nicht gebeugt werden, durch Parese der Abduktoren + Außenrotatoren im Schultergelenk ⇒ Adduktion und Einwärtsrotation
 • Sensibilitätsstörungen über M. deltoideus und radiale Unterarmseite
 • bei geburtstraumatischen Lähmungen wird Arm in 90° Abduktion und Außenrotation des Schultergelenks bei rechtwinklig gebeugtem Ellenbogengelenk gelagert
 Therapie: • Elektrotherapie, KG und Kontrakturprophylaxe

untere Plexuslähmung

Allgemeines: • C8/Th1: Trauma, Kompression (Tumoren, Halsrippe), Infektion
 Symptome: • geschädigt sind Hand- und Fingerbeuger sowie Mm. interossei + lumbricales, Krallen- oder Pfötchenstellung der Hand, Arm in Adduktionsstellung, Paresen + Atrophie kl. Handmuskeln, z.T. auch lange Fingerbeuger + Handgelenksbeuger, Sensibilitätsstörungen an ulnaren Vorderarmseite und ulnaren Handbereich, evtl. Horner-Syndrom
 Therapie: • fixierte Schienenlagerung zur Entspannung der geschädigten Muskeln
 • Elektrotherapie, KG um eine Pfötchenstellung der Hand zu verhindern

Thoracic-outlet-Syndrom

Allgemeines: • Kompression im Verlauf Gefäß- / Nervenbündels von Thoraxapertur bis M. pectoralis minor
 Skalenusyndrom: • chron. Raumnot in dreieckigen Skalenuslücke (Mm. scaleni medius et anterior und 1. Rippe), Ursachen (weichteilige anatomische Variationen, Halsrippen, fibröse Bänder, Kallus nach Clavicula-Fraktur), v.a. Auswirkung auf Plexus brachialis und A. subclavia

Costoclaviculärsyndrom: • intermittierende Einengung im Raum zw. Clavicula und 1. Rippe, Ursachen (Rippenanomalien, Clavicula-Deformität, exogene Faktoren z.B. Tragen von Lasten, Arbeiten über Horizontalen), v.a. Auswirkung auf Plexus brachialis und V. subclavia

Hyperabduktionssyndrom: • syn. Pectoralis-minor-Syndrom, vorübergehende Einengung des Plexus brachialis und Gefäße durch Sehne des M. pectoralis minor bei max. Abduktion und Retroversion des Armes

Symptomatik: • Brachialgien, (v.a. ulnar an Unterarm und Hand), neurovaskuläre Störungen (Parästhesien), evtl. Muskelschwäche, Ödeme, Zyanose, Lage- und tätigkeitsabhängige Radialispulsschwäche

Diagnostik: • Adson-Test (tiefe Inspiration → Reklination + Rotation des Kopfes zur betroffenen Seite → positiv bei deutlicher Pulsabschwächung am Handgelenk), verstärkte Symptome bei Zug am hängenden Arm
 • Doppler-Sono, Röntgen, Arteriographie

DD: • Zervikalsyndrome, Tumoren (Pancoast), Periarthritis humeroscapularis, Karpaltunnelsyndrom, Ulnaris-lähmung, Neuritiden, Morbus Raynaud, Paget-Schroetter-Syndrom, arterielle Verschlüsse

Therapie: • in leichten Fällen Ruhigstellung, evtl. Resektion der Halsrippe oder Skalenotomie

Arm und Hand

angeborene Störungen

Fehlbildungen

transversale: • Teile der Extremitäten nicht angelegt oder abgeschnürt, Amelie (ganze Gliedmaße fehlt), Peramelie (Extremitäten als Stümpfe angelegt, distale Abschnitte fehlen)

longitudinale: • Hypoplasie (einzelne Skelettabschnitte milderangelegt), partielle Aplasie (Skelettabschnitte fehlen teilweise), komplette Aplasie (Skelettabschnitte fehlen ganz), Phokomelie (lange Röhrenknochen fehlen, Hand oder Fuß setzen direkt am Rumpf an), Klumphand (bei radialen longitudinalen Defektbildung mit Hypoplasie des Radius), Polydaktylie (zusätzliche Finger oder Zehen ausgebildet oder rudimentär angelegt), Spaltmissbildungen (Spaltung der Hand in medialen und ulnaren Anteil, krebsscherenartiges Aussehen), angeborener Femurdefekt (Oberschenkel unterschiedlich stark verkürzt, dadurch Beinverkürzungen und evtl. Knielaxien), Fibula- und Tibiadeфекte (durch das Fehlen oder die Hypoplasie keine Stabilität des Fußes im oberen Sprunggelenk → Varus- oder Valgusdeformitäten + Klumpfußstellung)

Radiusaplasie

Allgemeines: • Ektromelie (Hemmungsfehlbildung mit Hypo- oder Aplasie einzelner oder mehrerer Röhrenknochen)

Symptomatik: • Klumphand durch Verkürzung des distalen Endes: Krümmung der Elle zur Radialseite, oft Abknickung zur Beugeseite, fehlender radialer Teil der Handwurzel, Hypoplasie oder vollständiges Fehlen des Daumens, häufig zusätzlich radioulnare Synostose

Therapie: • operative Einstellung der Ulna in Handwurzel, Schienenbehandlung (nur Vorbereitung auf OP oder Rezidivprophylaxe)

radioulnare Synostose

Allgemeines: • selten, angeborene knöcherne Verbindung von Radius und Ulna (meist proximales 1/3), ein- und beidseitig möglich, evtl. familiär gehäuft

Symptomatik: • Unterarmdrehbewegung nicht möglich, häufig gute Kompensation durch Mehrbeweglichkeit von Nachbar-gelenken, Unterarm meist in Pronation

Röntgen: • Verknöcherung zwischen Radius und Ulna

Therapie: • nur bei funktioneller Behinderung operative Korrektur mittels Drehosteotomie (häufige Rezidive)

Madelung-Deformität

Allgemeines: • erblich bedingte Wachstumsstörung der distalen Radiusepiphyse ⇒ im Schulalter beginnende Bajonettstellung der Hand mit radialer Klumphand, Subluxation des distalen Ulnaendes (da länger als Radius), meist beidseitig, F>M

Symptomatik: • durch verkürzten Radius zunehmende radiale Verschiebung der Hand mit Ausbildung einer Klumphand, ↓Handgelenksbeweglichkeit (v.a. Dorsalflexion), oft Ausbildung Handgelenksarthrose

Röntgen: • Abfall distalen Radiusgelenkfläche (radial→ulnar), Ellenvorschub, Subluxation der Ulna nach dorsal

Therapie: • zum Wachstumsende Korrekturosteotomie des Radius und Resektion des distalen Ulnaköpfchens, bei fortgeschrittener Arthrose Handgelenksarthrodese

Syndaktylie

Allgemeines: • erblich bedingt, ein oder mehrere Finger oder Zehen durch Haut oder knöchern verbunden

Therapie: • bei Löffelhand alle Finger miteinander verwachsen

Therapie: • operative Trennung im frühesten Kindesalter, funktionelles Training der getrennten Finger

erworbene Störungen

Epikondylitis

Allgemeines: • Epicondylitis humeri radialis (Tennisellenbogen), Epicondylitis humeri ulnaris (Golferellenbogen)

• häufiges Schmerzsyndrom im Bereich des Ursprungs der Hand- und Fingerextensoren (rad>uln)

• chron. mechanische Überbeanspruchung (Tennis, Stenotypistin) oder Trauma, v.a. Männer (3-5.LJZ)

Symptomatik: • Schmerz bei Anspannung Unterarmstrecker gg Widerstand, Druck- / Berührungsschmerz Epikondylus

• E. humeri radialis (Dorsalextension des Handgelenkes, Supination ⇒ v.a. Streckmuskulatur)

• E. humeri ulnaris (Volarflexion, Pronation ⇒ v.a. Beugemuskulatur)

• ⚠ patholog. Befund, selten Knochensporne bei älterer Epicondylitis

Röntgen:

Therapie:

akut:

chronisch:

• Schonung und evtl. Gipsruhigstellung für 10d

• KG, Salbenverbände, Ultraschalltherapie, Iontophorese, Injektionstherapie (LÄ, Kortikoide), Elektrotherapie und deep friction (Kryoth.)

• bei Therapieresistenz operative Einkerbung der Muskulatur evtl. mit Denervierung

Handgelenksarthrose

- Allgemeines:**
- posttraumatisch nach in Fehlstellung verheilten Frakturen des Handgelenkes oder Radiusgelenkfläche, nach Entzündungen, bei Navikularepseudarthrose, bei Lunatummalazie
- Symptome:**
- schmerzhafte Bewegungseinschränkung des Handgelenkes, Druckschmerz über Radiokarpalgelenk, Schwellung des Handrückens
- Röntgen:**
- osteophytäre Anbauten, arthrotische Veränderungen
- Therapie:**
- Ruhigstellung (Schiene oder Ledermanschette), in schweren Fällen Arthrodeese des Handgelenkes

Lunatummalazie

- Allgemeines:**
- Morbus Kienböck, aseptische Nekrose des Os lunatum, M>F (4:1, zw. 15-40. LJ)
 - arterielle Durchblutungsstörung durch Traumen, oft Preßluftarbeiter, bei Verkürzung der distalen Ulna durch starke Dorsalextension des Handgelenkes mit vermehrter Druckbelastung des Mondbeins
- Symptomatik:**
- ↓Kraft + Beweglichkeit, Schmerz im Handgelenksbereich v.a. bei Bewegung, Os lunatum dorsalseitig druckschmerzhaft, Schwellung, Handgelenksbewegung allseitig eingeschränkt (v.a. Dorsalextension)
- Röntgen:**
- Stadium O: keine röntgenolog. Δ, MRT bereits pathologisch
 Stadium I: Verdichtung des Mondbeins
 Stadium II: Mosaikstruktur durch Verdichtungen + Aufhellungszonen, Sinterung mit sklerotisch-osteolytischem Mischbild
 Stadium III: Frakturierung und Zusammenbruch des Os lunatum
 Stadium IV: Arthrose der Handwurzel
- Therapie:**
- Vermeidung der chron. Mikrotraumen, Ruhigstellung
 Stadium I+II: operative Ulnarverlängerung oder Radiusverkürzungsosteomie
 Stadium III: Resektion des Os lunatum mit Interpositionsaarthroplastik (Palmaris-longus-Sehne)
 Stadium IV: Denervierung oder Handgelenksarthrodeese

Styloitis radii

- Allgemeines:**
- ständige mechanische Überbelastung reizt Griffelfortsatz des Radius → chron. Beschwerden, v.a. bei radialen Abduktionsbewegungen der Hand, Druckschmerz im distalen Radiusbereich
- Therapie:**
- lokale Infiltrationstherapie, bei Th.-Resistenz Denervierung

Dupuytrensche Kontraktur

- Allgemeines:**
- idiopathische Proliferation der Palmaraponeurose, M>F (5:1, v.a. >40.LJ), meist beidseitig
 - Ursachen: familiär gehäuft, Begleiterkrankung bei Epilepsie, Stoffwechselerkrankungen (Diabetes), chron. Leberschäden (C₂ Abusus), gener. Arteriosklerose, Polyneuritis, viszerale Zirrhosen, Trauma
 - hypertrophe knötchen- und strangförmige schmerzlose Schrumpfung der Palmaraponeurose und fibrolipomatöser Anhangsgebilde (Bindegewebsmetaplasie) → fixierte Beugestellung der Finger
- Symptomatik:**
- anfangs schmerzloser Knoten in Hohlhand und Spannungsgefühl (DD Schwiele), schubweise Progredienz mit Fingerbeugekontrakturen, v.a. Fingergrundgelenke (meist Kleinfinger und Ringfinger), Funktion der Hand geht zunehmend verloren

Diagnostik:

- Stadium 1:
- isolierte Strangbildung oder diffuse Knötchen in Hohlhand, meist im Verlauf 4+5. Finger, noch keine Kontrakturen der Langfinger
- Stadium 2:
- beginnende Kontraktur mit Streckdefizit im Grundgelenk, Kryptenbildung der Haut über Strangbildung
- Stadium 3:
- Beugekontraktur im Grund- und Mittelgelenk, erhebliche Funktionsstörung
- Stadium 4:
- Beugekontraktur im Grund- und Mittelgelenk mit verkürzter Haut, Schädigung der Streckaponeurose des Mittelgelenkes mit Überstreckung im Endgelenk
- Therapie:**
- ab Stad. 2 (Hand nicht flach ablegbar) → partielle oder totale Aponeurektomie, bei schweren Kontrakturen Hautschwenklappenplastik, in 40% Rezidive oder Verhärtungen an anderen Stellen

Panaritium

- Allgemeines:**
- Entzündung eines Fingers (meist auf Beugeseite), starke Tendenz zu Ausbreitung in tiefere Schichten (Knochen, Gelenke), v.a. Staphylokokken
 - Typen: Panaritium cutaneum, subcutaneum, subunguale, articulare, ossale, tendinosum
- Symptomatik:**
- stark schmerzhafter geröteter überwärmter Finger, evtl. eitrige Blasen
- Therapie:**
- operativ (Inzision mit Ausräumung von Nekrosen), dann Ruhigstellung in Schiene, Antibiotika

neurogene Störungen**N. ulnaris**

- Allgemeines:**
- Druckschädigung im Sulcus ulnaris / Frakturen, bei Cubitus valgus >20° evtl. Überdehnung des Nerven
- Symptome:**
- Ausfall der Handinnenmuskulatur, Krallenhand mit Überstreckung der FGG, Sensibilitätsausfall im D4 und D5 (Ring- und kleiner Finger + ½ Mittelfinger laterale = ulnare Seite + Hypothenarbereich)
- Therapie:**
- operative Verlagerung des Nerven, ggf mikrochirurg. Rekonstruktion, evtl. Interponat
 - evtl. funktionsverbessernde OP durch Muskeltransfer oder Arthrodeese zur Gelenkstabilisierung

N. radialis

- Allgemeines:**
- Verletzungen am Oberarm (v.a. Oberarmschafffraktur), Hyperextensionstraumen, Achselstützkrücken
- Symptome:**
- Fallhand, gesamte Streckmuskulatur der Hand fällt aus
 - radiale Sens.störung über Handrücken (Daumen bis auf Daumenkuppe, Thenarbereich, ∅ Finger!!!)
- untere Läsion:**
- in Supinatorloge: allein rein motorische Ramus profundus n. radialis ist betroffen, Lähmung (Fingerextensoren, M. abductor pollicis longus, ulnare Handgelenksextensor), radiale Handgelenks-extensoren intakt, Ausfall Fingerextensoren, Teilparese der Handextension mit rad. Deviation
- mittlere Läsion:**
- im Sulcus n. radialis humeri: Parkbanklähmung, Humerusschafffraktur
 - zusätzlich zur unteren Radialisläsion Parese: rad. Handextensoren, M. supinator, M. brachioradialis → völlige Fallhand, Fehlen der Unterarmsupination in Ellenbogenstreckstellung (in Ellenbogenbeuge-stellung ist Supination durch M. biceps brachii gewährleistet), Ellenbogenbeugung durch Parese des M. brachioradialis nur wenig abgeschwächt (wird vom M. brachialis und M. biceps kompensiert), Sensibilität an Radialseite des Handrückens fällt aus
- hohe Läsion:**
- Axilla: Krückenlähmung, zusätzlich zu mittleren Radialisläsion Parese: M. biceps brachii, Ellenbogenstreckung fällt fast völlig aus, Sensibilitätsstörungen an Rückseite des Oberarms
- Therapie:**
- Nervenersatzplastiken, ggf. mikrochirurg. Rekonstruktion, evtl. mit Interponat, evtl. funktionsverbessernde OP durch Muskeltransfer oder Arthrodesen zur Gelenkstabilisierung, Orthesenversorgung
- irrevers. Fallhand:**
- bei gerissenem Nerv Versuch der Nervennaht, Arthrodeese in Streckstellung (die nach Arthrodeese nicht mehr benötigten HG-Beuger können auf Fingerstrecker verpflanzt werden), Tenodesse des HG (nur ulnare Handgelenksbeuger wird auf Strecker versetzt → Handgelenk bleibt teilweise beweglich)

N. medianus

- Allgemeines:**
- Verletzung in Höhe Oberarms → Schwurhand = ∅ Faustschluss der 3 radialseitigen Finger
 - Verletzung über Handgelenk → Verlust der Daumenopposition
 - Sensibilitätsstörung an Fingern 1-3 und am Finger 4 radialseitig
- Therapie:**
- Arthrodeese des Daumensattelgelenkes in Oppositionsstellung, ggf. mikrochirurg. Rekonstruktion, evtl. mit Interponat, evtl. funktionsverbessernde OP durch Muskeltransfer

Karpaltunnel-Syndrom

- Allgemeines:**
- chronische Kompression des N. medianus unter Lig. Carpi transversum am Handgelenk, F>M
- Ursachen:**
- meist spontan, häufige Assoziation (Gravidität, rheumatoide Arthritis, Diabetes, Myxödem, Akromegalie, distale Radiusfraktur, Hämodialyse, Gicht), familiäre Häufung (Mukopolidose, Amyloidose, tomakulöse Neuropathie), Ganglien, Lipome, akute Blutungen, Thrombose
- Symptomatik:**
- anfangs nächtl. schmerzhafte Parästhesien: Mittelfinger => Beugeseiten 1-3 => Schulter, Morgensteife mit Hypästhesie + Störung Fingermotorik, Atrophie Mm. abductor pollicis brevis und opponens pollicis
- Diagnostik:**
- Elektoneurographie (↓sensibile NLG, motorische Latenz, Seitendifferenz), pos. Flaschenzeichen, Hoffmann-Tinel-Zeichen (Klopfen auf Karpaltunnel → Schmerz), Phalen-Test (forcierte Dorsalextension oder Palmarflexion für 60sec), Röntgen der Hand,
- Therapie:**
- nächtliche Ruhigstellung (dorsale Schiene), Medikamente (Corticosteroide)
 - operative Dekompression mit Durchtrennung des Lig. carpi transversum

Verletzungen**Bizepssehnen-Syndrom und Bizepssehnenruptur**

- Patho:**
- entz. + degenerative Veränderungen am proximalen Sehnenanteil der langen Bizepssehne (Verlauf im Sulcus intertubercularis) → schmerzhafte Reizzustände (Bizepssehnen-syndrom) oder Spontanruptur
- Symptomatik:**
- Syndrom: Schmerzen im Bereich des Sulcus intertubercularis bei Anspannung des M. biceps + Druck
 - Ruptur: Vorwölbung des Muskelbauchs am distalen bzw. proximalen Oberarm, geschwächte Beugung im Ellenbogen, Abschwächung der aktiven Supination bei distalen Ruptur, lange Sehne (Teilkompensation durch intakte distale Sehne), distale Sehne (völliger Verlust der Bizepsfunktion)
- Therapie:**
- lange Sehne:
- konservativ, Injektionstherapie und physikalische Maßnahmen, selten operatives Vorgehen notwendig (Sportler und Handarbeiter, Transposition der langen Sehne auf kurzen Muskelbauch)
- distale Sehne:
- seltenere Ruptur am Tuberculum radii (3%) mit erheblicher Kraftminderung (OP obligat), transossäre Refixierung der Bizepssehne an Tuberositas radii

Humerusfraktur**proximale Humerusfraktur**

- Allgemeines:**
- meist Ältere, indirekte Gewalt (Sturz auf Schulter, Ellenbogen, Hand), selten direkte Gewalt
 - Abduktions- und Adduktionsfrakturen, Abrissfrakturen des Tuberculum majus, Luxationsfrakturen, Kompressionsfrakturen, Frakturen mit Schaftdislokation
 - bei Älteren oft subkapitale Humerusfraktur (Sturz auf ausgestreckte Hand oder Ellenbogen)
- Symptomatik:**
- schmerzhafte Schulterschwellung, schmerzbedingte Bewegungseinschränkung des Oberarm, nach einigen Tagen ausgedehnte Hämatome (Innenseite Oberarm und seitlicher Thorax)
- Komplikationen:**
- Humerkopfnekrose, schmerzhafte Schulternerkrankung, Schädigung der Wachstumsfuge bei Kindern

- Diagnostik:** • Röntgen in 2 Ebenen (evtl. starke Dislokation)
- Therapie:** • eingestauchte wenig dislozierte subkapitale Frakturen: funktionelle Behandlung (Pendelübungen nach Poelchen, später aktive Bewegungen)
- dislozierte Frakturen: geschlossene Reponierung, Ruhigstellung in Thoraxabduktionsgips oder Thoraxabduktionsschiene für 3 Wochen
- operativ:** • irreponible Frakturen (Abriss Tuberculum majus, Luxationsfrakturen): operative Reponierung und Versorgung mit Spickdrähten / Drahtschlinge / T-Platte
- zertrümmerter Humeruskopf beim alten Patienten: ersatzlose Resektion möglich

Humerusschaftfraktur

- Allgemeines:** • direkte und indirekte Gewalt (Verkehrsunfälle)
- alle Frakturformen möglich: Schräg / Spiral / Quer / Trümmer, meist einfache Brüche, selten offen
- Symptomatik:** • klassische Frakturzeichen, evtl. neurologische Ausfälle bei Nervenverletzung, evtl. Läsion N. radialis
- Diagnostik:** • Röntgen in 2 Ebenen, Darstellung angrenzender Gelenke
- Therapie:** • prinzipiell konservativ
- konservativ:** • mehrere Behandlungsmethoden, Reposition und Fixierung des Oberarms im Abduktionsverband oder -gips, U-Gips-Schiene, Oberarmgips mit Schulterkappe, Hanging-cast-Verband (schwerer Gips vom Oberarm bis Handgelenk, Extension in Längsachse, Gefahr der Distraction und Arthrose)
- Ruhigstellung: 5-6 Wochen bei Drehbrüchen, 6-8 Wochen bei anderen Bruchformen
- operativ:** • selten, bei offenen Frakturen, Defektfrakturen, Radialisverletzungen, Weichteilinterposition
- Versorgung mittels Plattenosteosynthese, evtl. Fixateur externe, selten Bündelnaegelung

distale Humerusfraktur

- Allgemeines:** • direkte (Sturz auf Ellenbogen) o. indirekte Gewalt (Sturz auf gestreckten Arm, häufigste Fraktur im Kindesalter), Formen (supra- und transkondylär, Abbruch des Epikondylus, Kondylenfraktur)
- Kinder: meist Biegemechanismus, v.a. suprakondyläre Extensionsfraktur, seltener Flexionsfraktur / Abrissfraktur des Epikondylus humeri ulnaris / Abscherfraktur des Condylus humeri radialis
- Erwachsene: meist Längsstauchung, v.a. y-Fraktur, seltener suprakondyläre Fraktur / Kondylusabrisse
- Komplikationen:** • Gefäß-Nerven-Verletzung, Pseudarthrosen, Fehlwachstum beim Kind (bei epiphysären Frakturen), Kompartmentsyndrom, Cubitus varus (Kinder), Ulnarisspätlähmung, Volkmann-Kontraktur, Bewegungseinschränkung im EBG
- Diagnostik:** • starke Schwellung, schmerzhafte Bewegungseinschränkung
- Röntgen in 2 Ebenen, Vergleichsaufnahmen der gesunden Seite bei Kindern
- Therapie:**
- Kinder:** • meist konservativ, geschlossene Reponierung nach Blount-Charnley → dann Retention durch max. spitzwinklige Beugung im Ellenbogengelenk und Fixation des Handgelenks in Halsschlinge für 4 Wo
- OP bei offenen F. / Gefäß-Nerven-Verl. / starker Dislokation → Osteosynthese mit Kirschnerdrähten
- Erwachsene:** • meist operativ mit Platten- / Zugschrauben- / Drahtosteosynthese, ME nach 2 Jahren
- konservativ nur bei nicht-dislozierten Frakturen mit Oberarmgips für 4-6 Wochen

Ellenbogenverletzungen**Ellenbogenluxation**

- Allgemeines:** • meist Luxation im Humeroulnargelenk (2-häufigste aller Luxationen), seltener Radioulnargelenk
- Erwachsene: Verrenkungen oft mit Frakturen oder knöchernen Bandausrissen kombiniert
- Kinder: meist reine Verrenkungen
- meist direkter Sturz auf Hand oder leicht gebeugten Arm (Gewalt in Längsrichtung), abnorme Verdrehungen → Luxation oft über Proc. coronoideus ulnae
- Einteilung:** • hintere Luxation: häufigste, oft mit Fraktur des Proc. coronoideus kombiniert
- seitliche Luxation: nach radial
- divergierende L.: Ruptur der M. interossea mit Luxation der Ulna nach hinten und Radius nach vorne
- vordere Luxation: seltener
- Symptomatik:** • Konturveränderung des Ellenbogens, federnde Fixation, schmerzhafte Bewegungsblockade
- Komplikationen:** • Seitenbandrisse, Gefäß-Nerven-Verletzungen
- Diagnostik:** • gehaltene Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen
- Therapie:** • möglichst rasche Reposition unter Analgesie oder in Narkose, evtl. Naht des Seitenbandapparates, Osteosynthese bei größeren Frakturen des Proc. coronoideus und Reluxationen
- 1-3 Wo Oberarmgips in Repositionsstellung zur Vermeidung posttraumatischer rezid. EB-Luxation
- vorsichtige Übungsbehandlung

Ellenbogengelenksfrakturen

- Allgemeines:** • direkte Gewalt (Schlag oder Sturz auf gebeugten Ellenbogen), durch Trizepszug häufig ausgeprägte Dislokationen (tastbare Lücke über Olecranon)
- Frakturen des med. / rad. Kondylus, suprakondyläre F., Radiusköpfchenfraktur, Olecranonfraktur
- Symptomatik:** • Schwellung und schmerzhafte Bewegungseinschränkung sowie Fehlstellungen (Streckung gegen Widerstand nicht möglich), häufig Läsion des N. ulnaris oder Durchblutungsstörungen

- Komplikationen:** • Pseudarthrose, Arthrose
- Röntgen:** • Röntgen in 2 Ebenen
- Therapie:** • meist operativ
- operativ:** • dislozierte Frakturen mit Einbeziehung der Gelenkfläche: Zuggurtungsosteosynthese oder Plattenosteosynthese (Trümmerfrakturen), postoperative Bewegungsübungen
- konservativ:** • nicht dislozierte und gut reponierbaren Frakturen: Gipsruhigstellung

Unterarmfrakturen - und luxationen**Klassifikation:**

- Isolierte F.:** • Bruch von Radius oder Ulna
- komplette F.:** • Bruch von Radius und Ulna, häufig mit Luxation
- Galeazzi-F.:** • Radiuschaftfraktur mit Luxation der distalen Ulna
- Monteggia-F.:** • Fraktur der proximalen Ulna mit Luxation des Radiusköpfchens, Ursache (Pariieren von Schlag gegen Kopf mit erhöhten abgewinkeltem Unterarm oder Sturz auf abgewinkelten Unterarm), Therapie (Plattenosteosynthese der Ulna, evtl. Kapselnaht am Radiusköpfchen)

Diagnostik:

- typische Frakturzeichen, bei Monteggia-Fraktur evtl. Radiusköpfchen in Ellenbeuge tastbar
- Galeazzi-Fraktur kann zu vollständiger Instabilität des Unterarmes führen
- Kontrolle der Durchblutung, periphere nervale Defizite, Röntgen in 2 Ebenen
- Therapie:** • konservativ: Oberarmgips (Aufhebung der Unterarmdrehbeweglichkeit)
- operativ: bei instabilen Brüchen und Kombinationsverletzungen
- Frakturstellung:** • A (Dislocatio ad latus, seitliche Fragmentverschiebung), B (Dislocatio ad longitudinem, Verkürzung und Rotationsfehlstellung), C (Dislocatio ad longitudinem cum distractive, Verlängerung), D (Dislocatio ad axim, Achsenknick), E (Dislocatio ad longitudinem cum contractione, Verkürzung)

Radiusköpfchenfraktur

- Allgemeines:** • Sturz auf Hand bei ausgestrecktem Ellenbogen und proniertem Unterarm
- Meißelfrakturen, Trümmerfrakturen, subkapitale Halsfrakturen (Kinder), Impressionsfrakturen
- Symptomatik:** • schmerzhafte Pronations- und Supinationseinschränkung (Ruheschmerz verstärkt bei Rotationsbewegungen, Bereich unterhalb Epicondylus lateralis häufig extrem druckschmerzhaft), evtl. Instabilitäten im Ellenbogengelenk, Schonhaltung in 90°-Winkel
- Komplikation:** • Läsion des Ramus profundus nervi radialis
- Diagnostik:** • Supination und Pronation des Unterarms lassen Köpfchen unter untersuchenden Daumen rotieren
- Röntgen (2 Ebenen), Arthroskopie (diagnostisch und therapeutisch)
- Therapie:** • konservativ bei nicht-dislozierten Frakturen und F. ohne Beteiligung der Gelenkflächen (Achsenabweichung bis 10% tolerabel): meist Ruhigstellung im Oberarmgips für 14d, dann funkt. Behandlung
- operativ:** • stark dislozierte Halsfrakturen, dislozierte Meißelfrakturen, Trümmerfraktur (bei Trümmerfraktur Resektion des Radiusköpfchens notwendig, Gefahr resultierender Instabilitäten)

Radiusköpfchenluxation

- Allgemeines:** • seltene angeborene Verrenkung des Radiusköpfchens
- Symptomatik:** • keine Schmerzen, ein- oder doppelseitig, häufig mit anderen Fehlbildungen kombiniert
- während Wachstum evtl. Entstehung eines Cubitus valgus (minimale Bewegungseinschränkung)
- Therapie:** • OP selten indiziert, Kinder (Rekonstruktion mit Lig. anulare-Plastik), Erwachsene (Resektion)

Radiusköpfchenluxation beim Kind

- Allgemeines:** • syn. M. Chassaignac, Pronatio dolorosa, meist 2-6.LJ
- Subluxation des Radiusköpfchens durch plötzlichen Zug am gestreckten Ellenbogen bei proniertem Unterarm → Radiusköpfchen luxiert aus oberem Ringband (Einklemmung am Capitulum humeri)
- wenn z.B. Eltern ihre Kinder ruckartig an Armen / Händen hochziehen
- Symptomatik:** • Arm schmerzhaft in Pronationsstellung fixiert, Streck- und Beugehemmung im Ellenbogengelenk, Druckschmerz über Radiusköpfchen, Röntgen (⊘ pathologischen Veränderungen)
- Therapie:** • Reposition durch passive Supination + Streckung im Ellenbogengelenk und Druck auf Radiusköpfchen, sofortige Beschwerdefreiheit, Ruhigstellung nicht erforderlich, gute Prognose

distale Radiusfrakturen

- Ätiologie:** • Sturz auf dorsal extendierte Hand mit Dislok. d. dist. Fragmentes nach radial + dorsal (Colles-Fraktur)
- Sturz auf flektierte Hand mit Dislokation des distalen Fragmentes nach radial + volar (Smith-Fraktur)
- Diagnostik:** • neurovaskulärer Status
- Röntgen:** • 2 Ebenen des Unterarmes mit Ellenbogen + Handgelenk + Handwurzelknochen
- Stellung der distalen Radiusgelenkfläche mit Abknickung nach dorsal (Colles) oder volar (Smith)
- Ausschluss von Zusatzverletzungen (Fraktur des Os scapuloideum, Luxationen der Handwurzelknochen, Abrissfraktur des Proc. styloideus ulnae)
- Therapie:** • 90% aller Fälle konservativ
- Colles-Fraktur: Reposition (Vollnarkose, Plexusanästhesie, i.v. Regionalanästhesie) durch Zug nach

axial und volar mit gleichzeitigem Druck auf distales Fragment von dorsoradial, anschließend Ruhigstellung mittels dorsaler Unterarmgipsschiene für ca. 4 Wochen

- Smith-Fraktur: nach Reposition Gipsruhigstellung in Supinations- und Extensionsstellung, wegen größerer Dislokationstendenz zunächst Oberarmgips für 3 Wochen, danach 2-3 Wochen Unterarmgips
- Rö-Kontrollen zur frühen Erkennung erneuter Dislokationen (nach Reposition, 1.Tag, 1-Wo Abstände) bei Galeazzi- + Trümmerfrakturen, offene Frakturen, nicht reponierbare Frakturen, instabile Frakturen

operativ:

Fraktur	Typ	
Colles	Extensionsfraktur	häufigste Fraktur des Menschen, (ca. 25%)
Smith	Flexionsfraktur	
Barton	intraartikuläre Fraktur	dorsaler Rand des distalen Radius, evtl. begleitende Luxation des Radio- Carpal-Gelenkes
umgekehrte Bartonfraktur	intraartikuläre Fraktur	palmarer Rand des distalen Radius
Galeazzi-Fraktur	distale Radiusschaftfraktur	gleichzeitige Luxation des distalen Ulnaköpfchens

Handverletzungen

Kahnbeinfraktur / Kahnbeinpseudarthrose

- Allgemeines:
- häufigste Fraktur der Handwurzel, meist Sturz auf gestreckte Hand
 - Einteilung: Verlaufsrichtung (horizontal-schräge Brüche, vertikal-schräge Brüche), Lokalisation (mittlere = 80%, distale, proximale Brüche), Quer- / Mehrfragment- / Trümmerbrüche
 - prognostisch ungünstig (Nekrose) sind durch Scherkräfte gefährdeten vertikalschrägen Brüche sowie die an Mangel durchblutung leidenden proximalen Brüche
 - Quervain-Luxationsfraktur: Kahnbeinfraktur + perilonäre Luxation (OP)

Symptomatik: • Schwellung und Druckschmerz in Tabatière, Schmerzen bei verstärkter Radialabduktion im HG und axialer Stauchung des Daumens, Bewegungsschmerz im HG

Komplikationen: • Pseudarthrose wegen schlechter Blutversorgung

Röntgen: • wird oft übersehen, 4 Ebenen und Navikulärschleife, evtl. Kontrollaufnahmen nach 2-3 Wochen

Therapie: • Rückstellung im Böhler-Gips (zirkulärer Unterarmgips mit Daumen- und Zeigefingergrundgelenkschluss, 8-12 Wochen) oder Navikulärgips (6 Wochen Oberarm, dann 6 Wochen Unterarmgips)

operativ: • primär dislozierte Frakturen oder weit klaffender Frakturspalt ⇒ Zugschraube
• bei Pseudarthrose: Entfernung des pseudarthrotischen Gewebes und Verblockung mit kortiko-spongiösen Darmbeinspan)

Mittelhandfrakturen

- Allgemeines:
- Sturz auf Hand (Biegung, Stauchung), direkte Gewalt (Boxer)
 - Bennett-Fraktur: intraartikuläre schräge Luxationsfraktur an Basis des 1. MHK mit Subluxation durch Längsstauchung des adduzierten Daumens (Hauptfragment nach dorsoradial disloziert, mediolovales Basisfragment bleibt an Daumensattelgelenk stehen ⇒ schmerzhafte Schwellung + Einschränkung im Daumensattelgelenk ⇒ ohne adäquate Behandlung schmerzhafte Arthrose des Daumensattelgelenkes)
 - Rolando-Fraktur: y- oder t-förmige Gelenkfraktur der Basis des 1. MHK
 - subkapitale Frakturen: Neigung zur volaren Abkipfung mit evtl. Störung des Muskelsehngleichgewichts ⇒ evtl. Grundgelenksüberstreckung und Schwanenhalsdeformität der Finger
 - Winterstein-Fraktur: extraartikuläre Fraktur des 1. MHK

Symptome: • Schwellung, Druckschmerz, Deformität

Therapie: • basisnahe Frakturen MHK 2-5: Ruhigstellung mit dorsaler Gipsschiene in Funktionsstellung für 3-4 Wo

- Bennett- und Rolando-Fraktur: operative Versorgung mit Zugschraube oder Kirschnerdraht
- subkapitale F.: Gipsverband für 3 Wochen, bei Dislokation OP mit Miniplättchen oder Zuggurtung
- Winterstein-Fraktur: Unterarmgips

Sehnenverletzungen

Beugesehnen: • bei Durchtrennung: Naht, Kirschmeyer-Kessler-Naht, Pulverfaß-Naht, bei Defekten Z-Verlängerung
• anschließend Ruhigstellung mit dynamischer Schiene nach Kleinert (passive Beugung der Finger durch am Nagel befestigte Gummizügel, Übung durch aktive Streckung der Finger)

Strecksehnen: • freie Beweglichkeit im Mittel- und Grundgelenk des Fingers, permanente Beugestellung im Fingerendgelenk, Druckschmerz über Nagelglied, Erhaltung der passiven Streckfähigkeit des Endgelenkes

Therapie: • einfacher zu versorgen als Beugesehnenverletzungen (Ø Sehngleitkanäle)
• primäre Sehnennaht mittels Kirschmeyer-Kessler-Naht oder transossären Auszugnaht bei Strecksehnenverletzungen über Mittelgelenk, anschließend 3-wöchige Ruhigstellung in Gipsschiene
• bei subkutanen Strecksehnenruptur am Endgelenk Ruhigstellung in Stackschen Schiene mit Über-streckung des Endgelenkes für 6 Wochen
• bei knöchernem Ausriss Reposition und Fixation durch transossäre Drahtnaht

9 untere Extremität

Hüft- und Oberschenkelregion

Hüftdysplasien

Allgemeines: • Fehlbildung in Form von Dysplasien, Verknöcherungsstörungen am Pfannenerker, Hüftgelenksluxation und Dezentrierung des Hüftkopfes aus Pfanne, F>M
• weitere Ursachen für Luxation: schlaffe Gelenkkapsel, Pfannendysplasie, Säuglingskoxitis, Myelomenigeleze, teratologische U.

Symptomatik: • Ortolani-Zeichen (Schnappen in Abduktion)
• Adduktoren reflektorisch vermehrt angespannt (Abduktionshemmung)
• Faltenasymmetrie des Gesäßes durch Verkürzung des OS bei Luxation
• Trendelburg-Zeichen: Glutealmuskulatur insuffizient (v.a. M. gluteus medius) ⇒ beim Einbeinstand Absinken des Beckens der Gegenseite (positives Zeichen), beim Laufen typischer Watschelgang

Komplikation: • Hüftkopfnekrose, sek. Arthrose durch präarthrotische Deformität
Diagnostik: • Röntgen erst ab 3. Monat bewertbar (ausreichende Ossifikation), vorher standardmäßige Hüft-Sono
• Sono: Normalbefund ⇒ eckiger knöcherner Erker, knorpelige Pfannendach kurz übergreifend, Hüftkopfkern nachweisbar, Hüftkopf komplett überdacht
• Hüfttypen: durch Winkelmessung und deskriptive Maßnahmen:

Typ I	normal ausgereifte Hüfte		
Typ IIa	normale, noch unreife Hüfte	Typ IIb	Dysplasie
Typ IIc	Dysplasie mit Dezentrierungsgefahr	Typ II d	Dysplasie am Dezentrieren
Typ III	dezentrierte Hüfte		
Typ IV	hoch luxierte Hüfte		

DD: • teratologische Hüftluxation: bereits intrauterin, Hüftgelenk weichteilig oder knöchern fehlangelegt
• kongenitale Hüftluxation: häufigste Form, aus angeborener Hüftdysplasie, einige d-Mo nach Geburt
• Distensionsluxation: bei septischer Säuglingskoxitis, eitrige Gelenkfüllung drückt Hüftkopf aus Pfanne
• neurogene Hüftluxation: bei muskulärer Inbalance der Hüftmuskeln, meist Übergewicht der Hüftbeuger gegenüber Streckern sowie Hüftadduktoren gegenüber Abduktoren, Ursachen zentralmotorische Störungen (Spastik, Athetose, Ataxie, Hypotonie) und schlaffe Teillähmung (Meningomyelozele, Polio)
• habituelle Hüftluxation: beim Down-Syndrom, pathologische Kapsel- und Muskelschwäche, Hüfte luxiert plötzlich und reponiert meist spontan
• traumatische Hüftluxation: Unfälle, schlechte Prognose durch irreversible Hüftkopfnekrose

Therapie:

konservativ: • Spreizhose, Bandagen (Pavlik-Bandagen, Beine in Beugung + Abduktion + Innenrotation gehalten)
operativ: • bei durch Grundkrankheiten verursachten Dysplasien (Zerebralparese, Säuglingskoxitis) oder Restdysplasien nach verspäteter konservativer Therapie
• Beckenosteotomie nach Salter / Chiari / Pfannendachplastik (bessere Überdachung des Hüftkopfes)
• intertrochantäre Umstellungsosteotomie des Femurs (verbesserte Position des Hüftkopfes zur Pfanne)

pathologischer Schenkelhalswinkel

Coxa vara: • angeboren, symptomatisch (Rachitis, Osteomalazie, Knochenzysten, Tumoren, Osteomyelitis in Fehlstellung verheilte SHF,), funktionell (ECF, M. Perthes)
• S: Watschelgang durch insuffiziente Hüftabduktoren (infolge Trochanterhochstand), pos. Trendelburg
• Rö: Verkleinerung des SH-Winkels (<120°), Trochanter in Relation zum Hüftkopfbereich zu hoch
• T: valgierende Osteotomie

Coxa valga: • bei Zerebralparese, nach Schädigung der lateralen proximalen Femurepiphyse, Hüftdysplasien, angeborene Hüftluxation, als Folge einer Polio
• S: anfangs wenig Beschwerden, dann Belastungsschmerzen, später typ. Arthrosebeschwerden
• Rö: Vergrößerung des Schenkelhalswinkels (> 120°), oft mit Antetorsion des Schenkelhalses kombiniert, später Koxarthrosezeichen
• T: präarthrotische Deformität → varisierende intertrochantäre Korrekturosteotomie, evtl. Kombi mit Derotationsosteotomie

Coxa antetorta, Coxa retortota: • vermehrte Ante- oder Retrotorsion durch: Hüftluxationen und Rotationskontrakturen des Hüftgelenkes bei neuromuskulären Erkrankungen
• S: innenrotiertes Gangbild bei Coxa antetorta, Ø klinischen Beschwerden
• Rö: Abweichungen vom normalen Antetorsionswinkel (12°), bei Antetorsion 45°, bei Retrotorsion -10°
• T: im Wachstumsalter oft spontane Besserung
• OP nur in ausgeprägten Fällen von Gangstörungen oder bei Hüftdysplasie

Epiphyseolysis capitis femoris

Allgemeines: • (Hüftkopfepiphysenlösung)
Patho: • teilweise doppelseitig auftretende Dislokation der proximalen Femurepiphyse nach dorsal und kaudal
• Gefügelockerung in metaphysären Schicht der Epiphysenfuge ⇒ langsames Abgleiten der Hüftkopfepiphyse, Epiphyse disloziert meist nach medial-kaudal, SH schiebt nach kranial und dreht nach außen

- häufig bei Jungen mit starkem Übergewicht oder eunuchoidem Hochwuchs in Pubertät
 - hormonelle Dysregulation (relativer Überschuss des Wachstumshormons vs Geschlechtshormonen)
 - Erkrankungsalter: Jungen (12-16. LJ), Mädchen (10-14.LJ)
 - zeitlicher Ablauf: ECF lenta (häufiger, von Beginn bis Diagnose vergehen meist 5 Monate), ECF acuta
- Symptomatik:**
- Knieeschmerzen und Schmerzen an Oberschenkelvorderseite (v.a. bei Belastung), betroffenes Bein etwas verkürzt und außenrotiert bei Hüftbeugung, Innenrotation stark eingeschränkt, pos. Trendelburg-Zeichen, pos. Drehmann-Zeichen (bei Beugung des Hüftgelenkes weicht Bein in Abduktion und Außenrotation aus, Innenrotation eingeschränkt, Gluteal- und Oberschenkelmuskelatrophie)
- Röntgen:**
- Lauenstein-Aufnahme: in Rückenlage mit Hüftbeugung 70°, Abduktion 50°
 - im Anfangsstadium aufgelockerte, verbreiterte Epiphysenfuge
 - später Verkleinerung der Epiphyse und Aufhebung der sukaptalen Konvexität

- Therapie:**
- ECF lenta:**
- bei Abrutschwinkel <30° Sicherung der Epiphyse vor weiteren Abrutschen (Kirschnerdrähte, geriffelte Steinmann-Nägel, Epiphyseodeschrauben), Gegenseite auch bei Unauffälligkeit prophyl. mitfixieren
 - bei Abrutschwinkel >30° zusätzlich eine die Gehstellung korrigierende, dreidimensionale Flexions-Valgisations-Innenrotations-Osteotomie (nach Imhäuser)

- ECF acuta:**
- bei kompletter Lösung d. Epiphysenfuge sofort op. Reposition + Fixation (Gefahr Femurkopfnekrose)

Koxitis

- bakteriell:**
- bei Sepsis oder post-OP Infektion, Entzündung des Hüftgelenks mit Empyem, spezifisch / unspezifisch
 - S: klassische Entzündungszeichen, im Frühstadium v.a. eingeschränkte Innenrotation
 - D: Erregerbestimmung aus Hüftgelenkspunktat, Röntgen (unauffällig, manchmal verbreiteter Gelenk-spalt durch Pyarthros), Sono (Flüssigkeitsansammlung im Gelenk)
 - T: operative Entlastung und Spülung mittels Spül-Saug-Drainage, Antibiose, passive Bewegungsth.

- abakteriell:**
- bei entz. rheum. Erkrankungen, Symptome (Schmerzsymptomatik ähnlich wie aktivierte Koxarthrose)
 - D: Röntgen (sonographischer Hüftgelenkserguss)
 - T: Rheuma-Th., Gelenkpunktion zur Entlastung und Schmerzlinderung

- Coxitis fugax:**
- flüchtige bakt. Entzündung der Hüftgelenkspkapsel (v.a. nach grippalen Infekt, meist reversibel nach 1-2Wo), meist Kinder 4-8.LJ

- S: plötzlicher Hüft- oder Knieeschmerz mit Hinken und ↓Beweglichkeit der Hüfte (v.a. Innenrotation)
- D: Labor meist normal, Röntgen normal, Sono (evtl. Abhebung der Hüftgelenkspkapsel mit Erguss)
- T: in leichten Fällen 3d Bettruhe, Antiphlogistika- und Analgetikagabe, bei deutlicher Symptomatik und Ergussbildung evtl. Punktion zur Gelenksentlastung und Abstrich (bei eitrigem Erguss notfallmäßige Arthrotomie mit Antibiose), Abheilung ohne Schäden

Koxarthrose

- primär:**
- Alterung des Gewebes
- sekundär:**
- gestörte Biomechanik nach Hüftdysplasie, ECF, M. Perthes, idiopathische Hüftkopfnekrose, Gelenkfrakturen, gestörte Gelenkbiologie durch Infektion, rheumat. Erkrankungen
- Disposition:**
- inkongruente Gelenkflächen, Missverhältnis zw. Beanspruchung + Belastungsfähigkeit des Gelenkes, Gelenkmechanik, Störung durch Fehlbelastung, Traumen, Entzündung, metabolisch oder neurologisch
- Verlauf:**
- zunächst durch Alterung und Ernährungsstörungen bedingte Gelenkknorpel-Veränderungen: Elastizitätsverlust, Einrisse in Knorpeloberfläche, Höhenminderung, Knorpelzellnestern, subchondrale Sklerosierung der Gelenkfläche, Knorpelabrieb mit reaktiver Bildung von Knochenvorsprüngen (Exophyten oder Osteophyten), Zystenbildung

- durch Knorpelabriebprodukte entz. Reizung der Synovialis mit Ergussbildung → aktiven Arthrose
- anfangs Einlauf-, Belastungs- und Bewegungsschmerzen
- später: Ruheschmerzen, Bewegungseinschränkung und zunehmende Kontrakturen durch Weichteilverkürzung und Gelenkeinstellung, Beckenkippung nach vorne durch Beuge- und Adduktionskontrakturen, starke LWS-Lordose mit Kreuzschmerzen, funktionelle Beinverkürzung
- Einschränkung der Rotationsbewegung und Druckschmerz im Hüftbereich, Schmerzausstrahlung in Leiste / Versorgungsgebiet des N. obturatorius an Knieinnenseite / Trochanter major
- typisches Beuge-Adduktions-Außenrotationshinken (evtl. begleitet von Verkürzungshinken und (Trendelburg-) Duchenne-Schmerzlinken)

- Röntgen:**
- Gelenkspaltverschmälerung, reaktive Osteosklerose, Geröllzysten, osteophytäre Anbauten im Pfannen- und Kopfbereich, lokale Knochendestruktionen, Verdickung des subchondralen Knochens, Bildung freier Gelenkkörper, Knochenabschliffe durch Scherkräfte, Rö korreliert nicht mit Symptomatik

- Therapie:**
- konservativ:**
- physikalische Maßnahmen, Gehstock auf kontralateraler Seite, Pufferabsatz (↓Belastungsaufprall), KG, Balneotherapie, intraartikuläre Injektionen (nichtsteroidale Antiphlogistika und Kortikosteroide) bei aktivierter Arthrose, Gewichtsreduktion, Wärme

- operativ:**
- Umstellungsosteotomien (Gelenkerhaltend, Jüngere), Endoprothesen (Teil + Voll), Hüftarthrodes

Femurkopfnekrose

- Allgemeines:**
- Folge von Traumen / Infektionen / intraartikulärer Ergussbildung, auch Hyperlipoproteinämie / Alkoholabusus / systemische Steroidtherapie → Störung der Blutversorgung → aseptische Nekrose

- Hüftkopfnekrose nach kongenitaler Hüftdysplasie / -luxation
- aseptische Hüftkopfnekrose des Jugendalters: = M. Perthes
- posttraumatische Hüftkopfnekrose: nach medialer Schenkelhalsfraktur
- idiopathische Hüftkopfnekrose: vermutlich arteriell bedingte Durchblutungsstörung, fast immer ventral-kraniale Teil, in 50% doppelseitiger Befall

- Symptome:**
- ziehende Schmerzen im Leisten- und Kniebereich, Bewegungseinschränkung, zunehmende Schmerzen mit Belastungsschwäche des Beines

- Röntgen:**
- Sklerosierung, Zystenbildung, wachsende Nekrosezone mit Gelenkspalterweiterung, Deformierung mit Sekundärarthrose

- Verlauf:**
- Stadium 1:**
- nach Arlet und Ficat:
 - Vorröntgenstadium: Röntgen unauffällig, MRT auffällig, Belastungsschmerz und Bewegungsschmerz von Hüfte ins Knie ausstrahlend, geringe endgradige Bewegungseinschränkung

- Stadium 2:**
- Sklerose-Osteoporose: Mischbild zw. Sklerose und lokaler Osteoporose, Kopfkontur erhalten, zunehmende Schmerzen, Oberschenkelatrophie

- Stadium 3:**
- Sequestration: zusammensintern des Kopfes, im Gegensatz zur Koxarthrose ist Gelenkspalt und Pfanne gut erhalten, zunehmend konzentrische Bewegungseinschränkung bei erhaltener Beugung

- Stadium 4:**
- Arthrose: sek. Arthrosezeichen an Gelenkspalt und Pfanne, Anlauf-, Belastungs- und Bewegungsschmerz, zuletzt Ruheschmerz

- Therapie:**
- im frühen Stadium Markraumkompression zur Entlastung der venösen intraossären Hypertonie

- in späteren Stadien Umstellungsosteotomien zur Entlastung des Hüftkopfes
- bei ausgeprägter Nekrose Gelenkersatz

Coxa saltans

- Allgemeines:**
- **(schnappende Hüfte)** beim Gehen springt Fascia lata über Trochanter major → durch Schnappen des Tractus iliobialis Reizung des BG → Entzündung Bursa trochanterica, Schmerz, häufig junge Frauen

- Therapie:**
- Entzündungsbehandlung und nötigenfalls operative Fixation der Faszie

Protrusio acetabuli

- Allgemeines:**
- Zunahme der Hüftgelenkspfannentiefe (entz. rheumat. Erkrankungen, nach Trauma, endogen)

- Symptome:**
- Bewegungseinschränkung der Hüfte

- Röntgen:**
- vertiefte Gelenkpfanne mit Vorwölbung ins kleine Becken + dünnem Pfannenboden, Arthrosezeichen

- Therapie:**
- Valgisierungsosteotomie

neurogene Störungen

- N. femoralis:**
- Verletzung an Leiste, Ausfall OS-Streckmuskulatur, PSR fehlt, Sensibilitätsstörung OS-Vorderseite

- N. cut. femoris lat:**
- Meralgia paraesthetica, chron. Kompression am Leistenband, Parästhesien, brennende Schmerzen, Sensibilitätsausfälle an OS-Außenseite

- Therapie: Injektion von Lokalanästhetika, Neurolyse.

- N. ischiadicus:**
- Verletzungen des Beckens oder i.m.-Spritzen, gestörte Muskelfunktion unterhalb Knie, Sensibilitätsausfälle an lateraler Unterschenkelaußenseite

- N. peroneus:**
- Druckschädigung im Bereich des Fibulaköpfchens (Gips, Lagerung), Fibulaosteotomien, Fibulafrakturen, Tibialis-anterior-Syndrom, Steppergang, Pat. kann Fuß nicht anheben, alle Extensoren des Fußes ausgefallen, Sensibilitätsausfall über Fußrücken

- N. tibialis:**
- Frakturen oder Entzündungen mit Druckschädigung des Nerven im Tarsaltunnel, Zehenspitzenang und Fußinnenrotation fallen aus, Sensibilitätsausfall der Fußsohle

Verletzungen**Beckenfraktur**

- Allgemeines:**
- direkte oder indirekte Gewalt, häusliche Stürze (>60.LJ) oder Verkehrsunfälle / Verschüttung (<60.LJ)
 - in 50% Kombination mit anderen Verletzungen (Extremitäten, Abdomen, Thorax, Schädel)
 - Beckenrandbrüche (Beckenschaukel, Steiß- + Sitzbeinfrakturen, Abrissfr. an sehnligen Ansätzen der Muskulatur wie Tuber ischiadicum oder Spina iliaca), Beckenringbrüche, Hüftpfannenbrüche, vordere + hintere Beckenringfraktur, Sprengung der Iliosakralfuge, Symphysenruptur, Malgaingne-Fraktur (doppelte Vertikalfr., Kombi von vorderer + hinterer Ringfr. oder hinterer Ringfr. + Symphysenruptur)

- Symptomatik:**
- Stauchungsschmerz bei Kompression, Druckschmerz, Anheben des gestreckten Beins oft nicht mgl.

- Diagnostik:**
- Röntgen (a.p., evtl. Spezialaufnahmen), evtl. CT, Abdomenuntersuchung, Prüfung des Wasserlassens
 - Katheter bei Bewusstlosigkeit (Hämaturie?), Prüfung Motorik / Sensibilität / Reflexe (Ischiadicus)

Typ A:

- stabile Beckenverletzungen
- erhaltene Stabilität im dorsalen Ringsegment mit ungestörtem Kraftfluß von WS auf beide Hüftgelenke
- Beckenrandfrakturen, Querbrüche Sakrum, vordere Beckenringfrakturen mit intaktem sakro-iliakalem Bandkomplex

Typ B:

- instabile inkomplette Verletzung, Beckenringverletzungen mit Rotationsinstabilität
- durch antero-posteriore oder laterale Kompression des Beckens

- antero-posteriore Kompression: einwirkende Kräfte führen zu Außenrotation einer oder beider Beckenhälften um vertikale Achse im dorsalen Ringsegment ("open book"-Verletzung)
typische Verletzungsformen: Symphysenruptur, bei stärkerer Gewalt Ruptur der ventralen sakro-iliakalen Bänder
- laterale Kompression: Gewalteinwirkung führt zu Innenrotation um vertikale Achse im dorsalen Ringsegment
sakro-iliakalen Bänder bleiben intakt, Os sacrum wird ventral komprimiert, vordere Beckenring bricht oder reißt

Typ C:

- instabile komplette Verletzung, Beckenringverletzungen mit Rotations- und Vertikalinstabilität
- vertikal einwirkende Scherkräfte mit kompletter Dissoziation einer Beckenhälfte im vorderen und hinteren Ring
- betroffene Beckenhälfte rotiert um Querachse und verschiebt sich nach kranial entlang Körperlängsachse

stabiler Beckenring

- Allgemeines: • lokaler Druckschmerz, Hämatome, Prellmarken, schmerzhafte Bewegungseinschränkungen
- Diagnostik: • Röntgenaufnahmen des Beckens a.p. und Schrägaufnahmen (Inlet-/Outlet-Aufnahme), CT-Becken
- Therapie: konservativ: • Bettruhe, Analgesie, bei Abrissfrakturen von Apophysen (Bettruhe für 2 Wo, anschließend Mobilisation)
- operativ: • nur bei starker Dislokation der Beckenschauelfraktur und Notwendigkeit zum Débridement

instabiler Beckenring

- Allgemeines: • Massivtrauma durch Quetschung, Überfahren, Einklemmung, Verschüttung, Sturz aus großer Höhe, High-energy-Verletzungen
- Symptome: • Schmerzen bei Distraction / Kompression, Bewegungseinschränkung in Hüfte, Instabilitätszeichen mit Aufklappbarkeit d. Becken, hypovoläm. Schock, Hämatome am Damm, evtl. Blutaustritt aus Harnröhre
- Komplikation: • hämorrhagischer Schock bei massivem Blutverlust, retroperitoneales Hämatom mit Pseudoobstruktion und paralytischem Ileus, Harnwegs- und Harnblasenverletzung, Verletzungen von Vagina + Rektum und Plexus lumbosacralis, Sepsis mit Multiorganversagen, Fehlstellung des Beckens mit Beinverkürzung, sekundäre Coxarthrose oder Skoliose
- Diagnostik: • Beckenübersichtsaufnahme, Schrägaufnahmen (Inlet/Outlet-Aufnahmen), CT
- bei Makrohämaturie: retrograde Darstellung der Harnwege (Blasenruptur, Harnröhrenruptur)
- bei fehlenden Pulsen oder massiver retroperitonealer Blutung: arterielle Katheterangiographie
- Sono des Abdomens und Retroperitoneums, rektale Untersuchung, Labor
- Therapie: • instabile Beckenringverletzungen zu 70% als Polytrauma, hohe Letalität (Verbluten in Frühphase, Sepsis und Multiorganversagen in Spätphase)
- ausreichende Schocktherapie, rasche Fixation des Beckenringes
- bei Blutungen mit Lebensgefahr oder persistierender Kreislaufinstabilität trotz massiver Volumensubstitution → Notfalllaparotomie mit Tamponade und Beckenstabilisierung
- operative Versorgung

Schenkelhalsfraktur

- Allgemeines: • v.a. bei ältere Menschen (Osteoporose), Sturz auf Hüfte (Dreh- / Biege- / Scherkräfte), F>M
- intrakapsuläre mediale SHF: häufiger, Abduktionsbrüche (Valgusstellung mit Fragmenteinkellung) und Adduktionsbrüche (Varusstellung und Beinverkürzung, pelvitrochantären Muskulatur zieht das Bein in Außenrotation und nach kranial, keine Fragmenteinkellung)
- extrakapsuläre laterale SHF:
- Einteilung: • Klassifikation der medialen SHF nach Pauwels (Neigung der Frakturebene zur Horizontalen)
- Prognoseabschätzung (je steiler der Bruchlinienverlauf, desto ungünstiger die Frakturheilung)
- Typ Pauwel I: Abduktionsfraktur, Winkel zw. Horizontale und Bruchlinie <30°
- Typ Pauwel II: Adduktionsfraktur, Winkel zw. Horizontale und Bruchlinie 30°-50°
- Typ Pauwel III: Adduktionsfraktur, Winkel zw. Horizontale und Bruchlinie >50°
- Symptomatik: • Abduktionsfrakturen: häufig asymptomatisch (evtl. Stauchungs- und Klopfschmerz im Hüftgelenk)
- Adduktionsfrakturen: Stauchungsschmerz der Ferse und Trochanters, Bewegungsschmerz, Außen-rotation, Beinverkürzung
- Komplikationen: • Immobilisation-Komplikationen (Dekubitus, Embolie), Schenkelkopfnekrose (gestörte art. Versorgung über A. circumflexa femoris und A. ligamenti capitis femoris, Hämatomdruck), Pseudarthrosen in 15%, Implantatlockerung oder -bruch (Instabilität, Knochenresorption, Beinverkürzung, Pseudarthrose)
- Röntgen: • Beckenübersicht und Hüfte axial, evtl. Schichtaufnahmen
- Therapie: Abduktions-X: • meist konservativ-funktionelle Therapie → Reposition durch Abduktion-Außenrotation, Extension und Innenrotation, nach 2-4 Wochen Bettruhe funktionelle Therapie
- bei fraglicher Stabilität Schraubenosteosynthese
- Adduktions-X: • immer operativ (konservativ Gefahr d. SH-Pseudarthrose, Schenkelkopfnekrose, sek-Komplikationen), Osteosynthesen sind übungsstabil (postoperativ für 3 Monate Gehstützen)
- Erwachsene: geschlossene Reposition mit gedeckter Schenkelhalsnagelung mit 3-Lamellen-Nagel (kleine Hautinzision), offene Reposition und Stabilisierung mit 130°-Winkelplatte und Zugschraube
- Jugendliche: anatomische Reposition und Verschraubung (Beachtung der Wachstumsfuge)
- Ältere: TEP, Resektion der Fraktur mitsamt Hüftgelenk → Ersatz durch alloplastische Endoprothese, Frühbelastung möglich (Vermeidung von Immobilisations-Komplikationen)

Weitere Oberschenkelfrakturen

- perthrochantäre Schenkelfraktur:
Subthrochantäre Fraktur:
Femurschaftfraktur:
distale Femurfraktur:

Kniegelenk**Patellaluxation**

- Allgemeines: • F>M, häufig doppelseitig
- angeboren: • Kniescheibe hypoplastisch, Genu varum
- habituell: • die in Streckstellung richtig sitzende Patella luxiert bei Flexion → dadurch im Verlauf dysplastisch
- weitere: • Patellahochstand, Dysplasie des femoropatellaren Gleitlagers (abgeflachter lateraler Femurkondylus, Patelladysplasie), Genu valgum, angeborene BG-Schwäche, Nachgiebigkeit der Retinacula patellae, posttraumatisch bei unzureichender Th.
- Symptome: • bei banalem Trauma springt Patella plötzlich nach lateral aus Gleitlager → schmerzhafte Zerreißung der medialen Patellaretinakula, häufig auch Knorpelabscherung an medialer Patellafacetten u/o am lateralen Femurkondylus → Kniescheibe renkt sich meist spontan wieder ein
- Patella steht hoch, nach lateral verlagert, Genu valgum, Streckfähigkeit im Kniegelenk vermindert
- Röntgen: • Einteilung nach Wiberg Grad I-III
- Therapie: • frühzeitige Weichteiloperation zur Zügelung der Patella und Korrekturosteotomie des Genu valgums
- nach Wachstumsschluss evtl. zusätzlich Tuberositas tibiae nach medial versetzen

Beckenachsenveränderungen

- Genu valgum / Genu varum: • Beinachse: Lot von Hüftgelenkmittelpunkt die Kniescheibe und Mitte des OSG
- Verlauf: Neugeborene Genua vara, ab 2. LJ Genua valga, ab 6. LJ gerade Beine
- Fehlstellungen: Störung der kniegelenksnahen Wachstumsfuge, Stoffwechselerkrankung (Rachitis, Phosphatdiabetes), kongenitale seltene Systemerkrankung (Achondroplasie, Osteogenesis imperfecta)
- Diagnose: • im Stand Beurteilung der Abweichung der Beinachse + Messung des Abstand zw. Innenknöcheln und medialen Femurkondylen, im Einbeinstand Ganzbeinaufnahmen und Messung der Achsenabweichung
- Therapie: • konservativ (Nachtlagerungsschalen), bei größerer Fehlstellung Korrekturosteotomien (präarthrotisch)
- Genu recurvatum: • Schädigung der Wachstumsfuge im ventralen Bereich oder Polio-bedingte Lähmungen der Oberschenkelstreckmuskulatur, Tibiaplateau neigt sich nach ventral und Kniegelenk wird überstreckt
- Symptome: • Überstreckung im Kniegelenk mit unauffälligen Symptomen
- Therapie: • Korrekturosteotomie, bei Lähmungen z.T. Versorgung mit Oberschenkelorthesen mit Strecksperrung (nicht bei Polio = Rekurvation zur Stabilisierung des Beines nötig)

Kniegelenkentzündung

- Allgemeines: • bakteriell (nach Kniegelenksinjektion), entzündlich-rheumatisch, reaktiv bei Arthrose, systemische Erkrankungen, begleitend bei Verletzungen oder Tumoren
- Symptome: • bakterielle Arthritis (klassische Entzündungszeichen), verstrichene Gelenkkonturen (Vorwölbung Rec. suprapatellaris) durch den Erguss: Fluktuation, tanzennde Patella, Beuge- und Streckbehinderung
- Leukozytose, CRP- und BSG ↑, trübes Gelenkpunkat mit erhöhter Zellzahl
- Therapie: • bakterielle Arthritis: Sofortmaßnahme: Punktion, Erregerbestimmung und Antibiose, Ruhigstellung im Gipstutor wegen der Gefahr der Ankylose, Gelenkeröffnung und Spülung bei Pyarthros

degenerative Veränderungen**Gonarthrose**

- primär: • unbekannt
- sekundär: • Achsenfehlstellung (Genu varum/valgum), meniskoprive Drucküberlastung, posttraumatische Gelenksinkongruität, metabolisch (Chondrokalzinose, Hämophilie-Arthropathie, Gicht), postinfektiös (bakterielle Gonitis), M. Ahlbäck (spontane Osteonekrose)
- Formen: • Pangonarthrose, Varus-Gonarthrose, Valgus-Gonarthrose, isolierte Femoropatellararthrose
- Symptomatik: • Anlaufschmerzen, Belastungsschmerzen, Bewegungsschmerzen, zunehmende Schmerzen und Bewegungseinschränkung, oft Achsenfehlstellung, Schmerzintensität hängt von Begleitsynovialitis ab
- Klinik: Beweglichkeitseinschränkung, Erguss, Achsenfehlstellung, Kontrakturen im Spätstadium
- Gelenkspaltverschmälerung, Geröllzysten, subchondrale Sklerosierung, osteophytäre Anbauten
- DD: • entzündlich-rheumatisch (Ruhebeschmerzen, Synovitis)
- Therapie: konservativ: • NSAR, Steroid-Injektionen (bei aktivierter Gonarthrose), Beweglichkeitserhaltung (Physiotherapie, Wassergymnastik), lokale Maßnahmen (milde Wärme direkt appliziert oder elektromagnetisch)
- operativ: • frühes / mittleres Stadium: arthroskopisches Gelenk-Debridement (temporäre Schmerzreduktion), Tibiakopf-Valgisations-Osteotomie b. Varus-GA, suprakondyläre Varisations-Osteotomie b. Valgus-GA
- Spätstadium: Kniegelenks-Endoprothese

Meniskopathie

- Allgemeines:**
- Zerstörungen an zellulären + fibrillären Meniskus-Bestandteilen (fettige mukoide Degeneration des Faserknorpels, erniedrigter/erhöhter Proteoglykangehalt mit Kollagenvernetzungsstörung, zystische Hohlräume im ligamentärem Bereich, Pseudozysten an ligamentär-meniskalen Übergangszonen)
 - rezidivierende Gelenkergüsse, Atrophie des M. quadrizeps
 - typ. Meniskuszeichen wie Steinmann I und II, Payr-Zeichen
- Röntgen:**
- Verschmälerung des Gelenkspaltes, Arthrosezeichen
- Therapie:**
- Elektiv-OP mit Teilmenisektomie oder Reinsertion bzw. Naht

Chondropathia patellae

- Allgemeines:**
- Schmerzen im Bereich Kniescheibe durch mech. Überbelastung der an Patella ansetzenden Quadrizeps- und Patellarsehne, gehäuft Sportler, knieende Arbeiter, Kinder im präpubertären Alter
- Symptome:**
- vermehrte Beschwerden an Patella beim Bergabgehen und Treppensteigen oder nach langer Tätigkeit, in Kniebeugung oder längerem Sitzen bei gebeugtem Kniegelenk, nächtlicher Ruheschmerz
 - Schmerzsymptomatik durch Anspannen der Quadrizeps-Muskulatur auslösbar
 - Patelladruck- und -verschiebeschmerz, oft spontane Besserung, Crepitatio patellae
- Therapie:**
- Lokalinfiltrationen, Entlastung, Muskelaufbautraining insbes. M. quadrizeps (vastus medialis)
 - operativ: Zentrierung und Anhebung der Patella, Pridie-Bohrung, Unterfütterung mit Knochenspan

Chondromalazia patellae

- Allgemeines:**
- retropatellarer Knorpelschaden (einfache Knorpelabweichung bis ulkusähnliche Krater mit Knochenglatze), Vorstufe der Femoropatellararthrose, meist asymptomatisch
- Therapie:**
- Entfernung gr. Herde mit Anbohrung darunterliegenden Knochen um Faserknorpelbildung anzuregen

Femoropatellararthrose

- Allgemeines:**
- relativ isolierte Arthrose des femoropatellaren Gleitlagers
 - Ursachen: Chondromalazie, Patelladysplasien, Patellafrakturen
- Symptome:**
- Beschwerden wie bei Chondropathia patellae, in Palpation grobkörniges Reibegeräusch
- Röntgen:**
- Gelenkspaltverschmälerung, subchondrale Sklerosierung, Osteophyten
- Therapie:**
- ähnlich Gonarthrose

Verletzungen**Meniskusverletzungen**

- Allgemeines:**
- indirekte Gewalt, z.B. Rotation + Streckung des gebeugten Knie bei fixierten Unterschenkel, bei Degeneration auch Bagatelltraumen ausreichend, Innen > Außen (↓Verschieblichkeit)
- Symptome:**
- akutes Schmerzereignis, Schonhaltung in Beugstellung, Gelenksperrung, Belastungsschmerz, Druckschmerz über Gelenkspalt, Schwellung mit verstrichenen Gelenkkonturen, Reizerguss, tanzende Patella, positive Meniskuszeichen
- Steinmann I:**
- Rotationsschmerz bei gebeugtem Kniegelenk
 - → bei Innenmeniskusschaden schmerzt mediale Kniegelenksspalte bei Außenrotation
 - → bei Außenmeniskusschaden schmerzt laterale Kniegelenksspalte bei Innenrotation
- Steinmann II:**
- nach dorsal wandernder Druckschmerz bei Beugung des zuvor gestreckten Kniegelenkes
- Böhler-Zeichen:**
- Varusstress → Schmerz im medialen Gelenkspalt (Innenmeniskus)
 - Valgusstress → Schmerz im lateralen Gelenkspalt (Außenmeniskus)
- Payr-Zeichen:**
- Schneidersitz schmerzbedingt nicht mgl.
- Apley-Zeichen:**
- bei auf Bauch liegendem Pat. wird Knie 90° gebeugt und unter Druck auf die Fußsohle rotiert
 - bei Meniskuseinklemmung akuter Schmerz mit federnder Streckhemmung
- Therapie:**
- bei Korbhenkelriss oder Querriss am Hinterhorn Teilresektion des lädierten Meniskus
 - bei basisnahen Rissen in gut vaskularisiertem Gebiet Meniskusnaht

Bandverletzungen

- Allgemeines:**
- durch Rotationsbewegungen bei feststehendem Unterschenkel
 - oft unhappy triad (Innenmeniskusriss, Innenbandruptur und vorderer Kreuzbandruptur)
- Symptomatik:**
- schmerzhafte Bewegungseinschränkung, Druck- und Dehnungsschmerz im betroffenen Bandabschnitt
 - Instabilität des Kniegelenkes je nach Lokalisation und Ausmaß der Verletzung
- Diagnostik:**
- Valgusstress: Innenband (Knie klappt medial weit auf)
 - Varusstress: Außenband (Knie klappt lateral weit auf)
- Schubladentest:**
- Prüfung KB in 90° Beugung, vordere Schublade (vorderes KB), hintere Schublade (hinteres KB)
- Lachmann-Test:**
- Prüfung KB in 25° Beugung, Subluxation der Tibia nach vorne mit fehlender Anspannung vorderen KB
- Pivot-Shift:**
- Prüfung des vorderen KB: beim Beugen des innenrotierten unter Valgusstress stehenden US ist beim Übergang von Streckung in Beugung bei etwa 40° ein Schnappen im Kniegelenk zu spüren
- KG-Punktion:**
- seröser Erguss (Bandverletzung unwahrscheinlich), Hämarthros (Zerreißen von Kapsel-Band-Strukturen), Hämarthros mit Fettaggen (Hinweis auf knöcherne Verletzung)
- Therapie:**

- konservativ:**
- isolierte lat. / med. Seitenbandverletzungen mit nur geringer Instabilität ⇒ Ruhigstellung und Gipstutor
- operativ:**
- deutliche Instabilität oder Kreuzbandruptur ⇒ Bandnaht, Bandplastik, transossäre Refixation

- vorderes Kreuzband:**
- meist indirektes Rotationstrauma (Sport), gelegentlich direkt (komb. Verletzungen); meist prox. Ausriss, selten intraligamentär oder tibialer Ansatz, bei Kindern oft knöcherner Ausriss am Tibiaplateau

- Symptomatik:**
- akute Kreuzbandruptur: Hämarthros, Schmerzen, limitierte Belastungsfähigkeit
 - chronische Kreuzbandinsuffizienz: Giving-way, Instabilitätsgefühl

- Komplikationen:**
- operativ: Arthrofibrose bei akuter Behandlung (häufig bei Mitverletzung des medialen Seitenbandes), Bewegungsbehinderung (Exensions- und / oder Flexionsdefizit) bei ungenauer Transplantatplatzierung, Instabilitätsrezidiv bei Ausbleiben der Transplantatvaskularisation

- Untersuchung:**
- akut: nach Abschwellung Lachmann-Test (verlängerter Weg, weicher Anschlag)
 - chronisch: Lachmann-Test und Objektivierung der subjektiven Instabilität mit Pivot-shift-Test

- Therapie:**
- initial: Abschwellung, Reha-Programm, mentale Stützung des Spitzensportlers
 - konservativ: Muskelrehabilitation, Reduktion der Aktivität
 - operativ: Ersatz mit Patellar- oder Semitendinosus/Gracilis-Sehne in postprimärer Phase

- hinteres Kreuzband:**
- indirektes Hyperextensionstrauma, direktes Trauma von vorne gegen proximale Tibia

- Symptomatik:**
- Hämarthros, moderate Schmerzen
- Untersuchung:**
- dorsale Verschieblichkeit des Tibiakopfes in 90 Grad Flexion, dorsales Durchhängen des Tibiakopfes in 60 Grad Flexion, federnde Hyperextension, aktiver Quadricepftest

- Therapie:**
- konservativ: Muskelrehabilitation, Reduktion der Aktivität oft nicht nötig
 - operativ: bei starker sportlicher oder beruflicher Beanspruchung, bei Instabilitätssymptomen

- posterolaterale Knieverletzung:**
- isoliert, oder häufig kombiniert mit vorderer oder/und hinterer Kreuzbandläsion, meist direktes Trauma, Schädigung laterales Seitenband / Popliteus-Sehne / Arkuatum-Komplex

- Diagnostik:**
- akut: posterolaterale Druckdolenz, evtl. Hämarthros, laterale Aufklappbarkeit in 30° Flexion und Streckstellung (Seitenband), verstärkte Außenrot. des Fuß in Bauchlage + 30° Knieflexion (Popliteus-Sehne)
 - chronisch: laterale Aufklappbarkeit in 30° Flexion und Streckstellung (Seitenband), verstärkte Aussenrotation des Fußes in Bauchlage und 30° Knieflexion (Popliteus-Sehne)

- Therapie:**
- Röntgen: evtl. Segond-Zeichen: ossärer Fragmentausriss am lat. Tibiakopf
 - operativ bei Aufklappbarkeit über 10-15 mm:
 - akut: direkte Reinsertion des Seitenbands und/oder Popliteussehne
 - chronisch: Rekonstruktion Popliteus-Sehne m. Semitendinosus-Sehne + Anspannung lat. Seitenband

- mediale Seitenband-Läsion:**
- meist direktes, selten indirektes Valgisationstrauma

- Symptomatik:**
- Schmerzen im medialen Kniegelenksbereich, i.d. Regel kein Hämarthros (außer bei kombinierter vorderer Kreuzbandruptur), Belastungsunfähigkeit

- Diagnostik:**
- Grad I: Druckdolenz des Seitenbands (meist proximal T. adductorium), ∅ vermehrte Aufklappbarkeit
 - Grad II: Druckdolenz Seitenband vermehrte Aufklappbarkeit in 30° Flexion (nur Seitenband verletzt)
 - Grad III: Druckdolenz des Seitenbands vermehrte Aufklappbarkeit in Streckstellung (Seitenband und hinteres Schrägband/posteromediale Kapsel, ev. auch Kreuzbänder verletzt)

- Röntgen:**
- ev. Stieda-Pellegini-Zeichen: ossärer Ausriss am med. Femurkondylus
- Therapie:**

- konservativ:
- Grad I Schmerzbehandlung, kurze Stockentlastung, funktionell ohne Brace, volle Beweglichkeit
- Grad II Schmerzbehandlung, kurze Stockentlastung, funktionell mit Brace (6 Wo), volle Beweglichkeit
- Grad III Schmerzbehandlung, Stockentlastung 6 Wochen, Ruhigstellung in Extensionsstellung für 1-2 Wochen, dann funktionell mit Brace für 6 Wochen

Patellafraktur

- Allgemeines:**
- direkte Gewalt (z.B. Sturz, Schlag auf gebeugtes Knie)
 - Subaponeurotische Fissuren, Längs-, Quer-, Trümmerfrakturen
- Komplikation:**
- Redisllokation mit Streckausfall, Gelenkstufen mit Chondropathie, Arthrose bei Gelenkschäden
 - Hämarthros, Schwellung, Delle in Kniescheibenmitte, aktives Anheben des gestreckten Knie unmöglich
- Diagnostik:**
- Röntgen in 3 Ebenen (a.p., seitlich, axial)

Therapie:

- konservativ:**
- keine Dislokation bei subaponeurotischen und Längsfrakturen: Ruhigstellung in Gips- oder Plastikhülse
- operativ:**
- Verschraubung, Nähung der Streckaponeurose, bei Trümmerfrakturen Patellektomie

Knorpelverletzung

- Allgemeines:**
- direkte (Knieanprall) oder indirekte Gewalt (Rotation, Kompression)
 - Knorpelquetschung + -fissuren → Chondropathie + Arthrose, Knorpelimpression → chron. Beschwerden durch instabile subchondrale Bezirke, Knorpelabsprengungen bei Rotationstraumen und gleichzeitig axialen Druck, Knorpelabscherfrakturen mit / ohne Knochenbeteiligung bei Luxationstrauma

- Symptomatik:**
- chron. Gelenkschmerzen, Reizknie (Synovitis), Druckschmerz, Einklemmung bei freien Fragmenten, Hämarthros mit Fettaggen

- Diagnostik:**
- Arthroskopie

Therapie:

- konservativ: • Punktion, 6-12 Wochen Ruhigstellung, Analgesie, Antiphlogistika
- operativ: • Ausschneiden gequetschter Knorpelteile, Entfernung freier Fragmente, Refixierung der Knorpel-Knochen-Anteile, unter KG 6-12 Wochen Ruhigstellung, bei Gelenkertrümmerung prothetischer Gelenkersatz, bei chronischer Verletzung Korrektur der Gleitbahn

Unterschenkel und oberes Sprunggelenk**Verletzungen****Tibiakopffraktur**

- Allgemeines: • axiale Stauchung in Längsrichtung mit zusätzlicher Biegemoment, Sturz auf Beine mit Eintreibung der Femurkondylen in Tibiakopf, Formen (Abrissfrakturen an Seitenbänder, Spalt-, Impressions-, Trümmerfrakturen, Kondylenfrakturen), Typ (Intra- oder extraartikuläre Frakturen)
- Komplikationen: • Verletzung N. fibularis, Gelenksteife (früh), posttraumatische Arthrose (spät), Achsenfehlstellung (X, O)
- Diagnostik: • Fehlstellung im Kniebereich, Hämarthros, Röntgen in 2 Ebenen
- Therapie:
- konservativ: • nur nicht-dislozierte Frakturen und bei alten Patienten, 1-3 Wochen Ruhigstellung im Gips, dann funktionelle Übungsbehandlung, Heilung 8-12 Monate
- operativ: • Rekonstruktion der Gelenkfläche, Unterfütterung des imprimierten Bezirks mit Spongiosa, Abstützung mit Schrauben oder Platten, postoperative Entlastung für 3 Monate

Unterschenkelschaftfraktur

- Allgemeines: • gleichzeitiger Bruch von Tibia und Fibula, direkte ventrale Gewalt mit Tibiaschräg- oder querbrüchen (Stoßstange, Tritt) oder indirekte Gewalt mit Torsionsbrüchen mit spiraliger Bruchlinie (Biegung und Drehung), alle Bruchformen möglich
- Komplikationen: • Pseudarthrose, posttraumatische Osteitis nach OP, Tibialis-anterior-Syndrom (intrafasziales Hämatom)
- Diagnostik: • klassische Frakturzeichen, Röntgen
- Therapie:
- konservativ: • jeweils gute Behandlungsergebnisse
- alle nicht-dislozierte geschlossenen Frakturen, Kinder und Jugendliche → Oberschenkeliegegips für 4 Wo, dann Gehgips für 6 Wo
- bei instabilen Frakturen zunächst 3-4Wo Extension im Streckverband, dann 6Wo OS-Gips (20° Beugestellung im Knie, Neutralstellung im Sprunggelenk)
- operativ: • starke Fragmentverschiebung, offene Frakturen → Marknagelung, Platten-OS oder Verriegelungs-nagelung, bei Knochendefekten Transplantation mit Spongiosa

Malleolarfrakturen

- Allgemeines: • eine der häufigsten Frakturen des Erwachsenen
- meist Folge von forciertem Supination oder Pronation des Talus mit Eversion bzw. Inversion des Fußes
- Einteilung:
- Typ Weber A: • Lokalisation der Fibulafaktur in Bezug zu Syndesmose
- Fibulafaktur distal der intakten tibiofibularen Syndesmose
- Außenbänderruptur (fibulotalare und fibulocalcaneare Bänder) Äquivalent zu Fibulaabrisßfraktur
- Typ Weber B: • Fibulafaktur auf Höhe der Syndesmose (häufige Zerreißung der Syndesmose)
- Typ Weber C: • Fibulafaktur proximal der Syndesmose (Zerreißung der Syndesmose und Membrana interossea)
- Maisonneuve-Fraktur: mediale Knöchelfraktur mit Sprengung der Syndesmose, Lateraldislokation des Fußes und subkaptulärer Fibulafaktur
- Lauge-Hansen: • nach Unfallmechanismus: Außenknöchel-Fraktur häufig mit Abrissfraktur des Innenknöchels (bimalleoläre Fraktur) oder Abbruch hintere Tibiakante (Volkmannsches Dreieck, trimalleoläre OSG-Fraktur)
- Symptomatik: • Schwellung + Druckschmerz über Außen- bzw. Innenknöchel, schmerzhafte Bewegungseinschränkung
- Komplikationen: • chron. Instabilität der Außenbänder mit rezidiv. Supinationstraumen (sek. Bandplastik bei Jüngeren)
- Posttraumat. Arthrose bei Gelenkinkongruenz, Syndesmoseninstabilität, freie Knorpelfragmenten, usw.
- Diagnostik: • Röntgen in 2 Ebenen, gehaltene Aufnahmen im sagittalen und Supinationsstreß im Seitenvergleich
- Therapie: • undislozierte Frakturen Typ Weber A: konservativ mit Unterschenkelgips (6 Wochen)
- dislozierte Fibulafaktur: Reponierung, Schrauben- und Platten-OS, nach Reposition + OS der Fibula intraoperative Kontrolle der Syndesmose-Stabilität (Rekonstruktion von zerrissener Syndesmose)
- Außenbandläsion: konservativ im Unterschenkelgehgips / funktionell (Tape, Orthese, Spezialschuh)
- komplexe Bandzerreißungen mit Luxationsneigung im OSG: direkte Kapsel-Bandnaht, Gips
- Luxationsfrakturen im oberen Sprunggelenk: knöcherne Rekonstruktion, Kapsel-Band-Naht, Gips

Achillessehnenruptur

- Allgemeines: • häufigste subkutane Sehnenruptur, meist vorbestehende degenerative Veränderung der Sehne, indirektes oder direktes Trauma ⇒ Ruptur Lokalisation: 90% Sehnentaille, 8% proximales Drittel, 2% Kalkaneusnähe mit knöchernem Ausriß
- Symptomatik: • peitschenschlagartiger Knall, plötzlicher Schmerz, verminderte Plantarflexion, aktive und passive Bewegungen des Sprunggelenks sind schmerzhaft

Diagnostik:

- aufgehobener Zehenstand, tastbare Delle oberhalb Achillessehnenansatz, negativer Thompson-Test (Wadenkniefest → normalerweise ruckartige Plantarflexion), Sono, RÖ (Ausschluss knöcherner Abriss)

Therapie:

- konservativ: • konservativ-funktionelle Behandlung mit Spezialschuh
- operativ: • bei knöchernen Abrissen, Rekonstruktion mit Durchflechtungsnaht und Plantarissehnenplastik
- postoperative Ruhigstellung im Unterschenkelgips für 6 Wochen (3 Wochen Spitzfußstellung, dann 3 Wochen Rechtwinkelstellung im Sprunggelenk), 3 Monate Sportverbot

DD des Achillessehnen- und Fersenschmerzes

- Paratenonitis achillea: • Schmerzen im Verlauf (nicht Ansatz der Sehne), akute Paratenonitis (sportlicher Überlastung, Achillessehne ödematös geschwollen, stark druckschmerzhaft, überwärmt, jeder Schritt tut weh), chronische Paratenonitis (dauernde oder rezidivierende Überanspruchung, paratendi-nöse Gewebe dauerhaft verdickt, wenig überwärmt, durchschmerzhaft, Anlauf- + Belastungsschmerz bei sportlicher Belastung)
- Insertionstendopathie: • genau lokalisierbarer Druck- + Belastungsschmerz am Ansatz Achillessehne, häufig streng lateralseitig oder mediallyseitig, durch falsche Lauftechnik oder Schuhwerk, Fußfehlformen
- Haglund-Ferse: • konstitutionell dorsokraniale Fersenbeinecke scharfkantiger als normal, durch zusätzlichen Schuhdruck schmerzhafte Bursitis und entz. Hautschwiele
- Apophysitis calcanei: • zw. 7-14.LJ Belastungsschmerz der Ferse, Ursache (asept. Nekrose Fersenbeinapophyse)
- Fersensporn: • oberer Fersensporn (knöcherne Ausziehung am Ansatz d. Achillessehne, geringer Krankheitswert, meist zufällige Diagnose im RÖ-Bild)
- unterer Fersensporn (knöcherne dornartige Ausziehung am Tuberc. med. tuberis calcanei, bildet sich durch Überlastung der entspringenden Plantaraponeurose bzw. kleinen Fußmusk.
- starker Belastungs- und lokaler Druckschmerz an Unterseite der Ferse)
- entz. + tumoröse Prozesse: rheumat. Erkrankungen (insbes. Morbus Bechterew und Morbus Reiter), septische Osteomyelitis, Calcaneuszyste
- Traumen, Traumafolgen: • Ermüdungsfrakturen bei Langstreckenläufern
- Arthrose des Thalocalcanealergelenkes nach intraartikulären Fersenbeinfrakturen

Fuß und Zehen**angeborene Fußdeformitäten****Klumpfuß**

- Allgemeines: • Pes equinovarus supinatus excavatus adductus, M>F, mit häufigste angeborene Entwicklungsstörung (1% aller Neugeborenen, evtl. Kombination mit anderen Entwicklungsstörungen, z.B. Hüftdysplasie)
- idiopathisch oder vererbt (latent-rezessiv), gleich häufig ein- und doppelseitig
- seltener erworbener Klumpfuß bei Poliomyositis, spastische Lähmung bei Zerebralparese, Hemiplegie
- Übergewicht der medialseitigen Fußmuskulatur (M. tibialis posterior) → typ. Fehlstellung
- Komponenten: • Spitzfußstellung (Pes equinus, durch verkürzte Achillessehne), Supinationsstellung (Pes varus), Sichelfuß (Pes adductus), Hohlfuß (Pes excavatus)
- Symptomatik: • Pes equinovarus excavatus et adductus (Vorfußadduktion, Supination des Fußes, Hohlfuß = Spitzfuß + Kippfuß + Supinationsfuß + Hohlfuß + Sichelfuß)
- Druckschäden an Haut (Aufsetzen in Supinationsstellung), atrophisch Wadenmuskulatur, Deformität lässt sich nicht völlig redressieren, zusätzlich pathologische Innendrehstellung des Unterschenkels und hypoplastische Klumpfußwade
- Röntgen: • Parallelstand von Talus und Calcaneus, der normalerweise zw. Talus und Calcaneus bestehende Winkel von 30° ist aufgehoben
- Therapie:
- konservativ: • unmittelbar nach Geburt redressierende Gipsbehandlungen gegen Varus-Adduktions-Supinations-Fehlstellung (zirkuläre Oberschenkelgipsverbände mit rechtwinklig gebeugtem Knie, häufige Gipswechsel bis 3. Lebensmonat)
- Korrektur der Spitzfußstellung im 3-4. Monat, evtl. Achillessehnenverlängerung, KG
- später Oberschenkelnachlagerungsschalen bis Vorschule + Klumpfußleinlagen (Wachstumsabschluss)
- operativ: • bei Rezidiven dorsomedialer Weichteileingriff (Sehnenverlängerung und Durchtrennung der Kapsel und Bänder des dorsomedialen Fußrandes), Verlagerungen des M. tibialis anterior, subtlare Arthrodese nach Wachstumsschluss

Hackenfuß

- Allgemeines: • durch die intrauterine Zwangsstellung oder neuromuskuläre Störungen kann es zum Hackenfuß mit Steilstellung der Ferse kommen
- weitere Ursachen sind die Achillessehnedurchtrennung und eine Schädigung des N. tibialis
- Symptome: • vermehrte Dorsalexension des Fußes, Steilstellung der Ferse
- Therapie: • beim NG meist spontane Besserung ohne Th., ggf. manuelle Redression oder Schienenkorrektur
- beim Erwachsenen operative Versorgung durch Muskelsatzoperationen (Transfer des M. tibialis anterior auf die Achillessehne als Muskelsatzplastik) oder T-Arthrodese mit dorsaler Keilentnahme

Plattfuß

- Allgemeines:
- Pes valgus planus pronatus metatarsus abductus
 - selten, angeboren, familiär gehäuft, gehäuft bei Spina bifida + Arthrogryposis, ungünstige Prognose
 - Abflachung des Fußlängsgewölbes, Steilstellung des Talus, hochstehender Kalkaneus, Luxation um Talonavikulargelenk, meist einseitig
 - erworben: häufiger Endzustand eines dekompenzierten Knick-Senkfußes, Ursachen (konstitutionelle Band- und Muskelinsuffizienz, Lähmungen bei Poliomyelitis und Zerebralparese, Kalkaneusfraktur, chronische Polyarthrit, Synostosen der Fußwurzelknochen)

Symptomatik:

- Schmerzen, Bewegungseinschränkung, Überlastung von Bändern und Gelenken, Arthrose, entzündlicher kontrakter Plattfuß

Diagnostik:

- aufgehobenes mediales Längsgewölbe, starke Fußpronation, verkürzte Achillessehne, Valgusstellung des Rückfußes, eingeschränkte Beweglichkeit

Röntgen:

- Steilstellung des Talus (steht oft in Verlängerung der Tibia), luxiertes Talonavikulargelenk

• Winkel zw. Talus und Kalkaneus ist vergrößert auf 50-90° (normalerweise 30°)

- Therapie:**
- unmittelbar nach der Geburt redressierende Gipsbehandlung
 - Operativ nach 3 Monaten Achillessehnenverlängerung, dorsale Kapsulotomie, Reposition der Luxation des Talonavikulargelenks, Verlagerung der M. tibialis anterior
 - Nachbehandlung mit Gips, langjährige Innenschuh und Nachtlagerungsschalen, KG
 - erworbener: konservativ beim Kind (supinierende Schaleinlagen, Maßschuhe), in schweren Fällen Rückfußarthrose, in seltenen Fällen Tripelarthrose beim Erwachsenen

Sichelfuß

- Allgemeines:
- Anlagebedingt oder durch ständige Bauchlagerung des Säuglings
- Symptome:
- vermehrte Adduktion des Vor- und Mittelfußes, Abweichung der Zehen nach medial
- Therapie:
- manuelle Redression, KG, korrigierende Einlagen (fersenumfassend mit vorgezogenem Innenrand), in Ausnahmefällen operativ durch basisnahe Osteotomie der Metatarsalia

Os tibiale externum

- Allgemeines:
- mit 10 – 15 % der häufigste akzessorische Knochen, medial plantarseitig vom Os naviculare, kann Druckbeschwerden im Schuh verursachen, deutlich tastbarer Höcker am medialen Fußrand

erworbene Fußdeformitäten**Spitzfuß**

- Allgemeines:
- Pes equinus, fixierte Plantarflexion des Fußes
 - häufige Kontraktur, bei Zerebralparese, schlaffe Lähmungen (Poliomyelitis), längere Bettlägerigkeit, iatrogene Fixation in Spitzfußstellung (Gips), posttraumatische Achillessehnenverkürzung
- Symptomatik:
- Vorfußbelastung, plantigrades Aufsetzen des Fußes nicht möglich, relative Beinverlängerung mit Genu recurvatum und lumbalskoliotischen Fehllage, Schmerzen
- Therapie:
- Prophylaxe (Fußbrett und KG bei längerer Immobilisation), Redression durch Gips, Absatzerhöhung
 - Kind: Achillessehnenverlängerung und dorsale Kapsulotomie im SG mit Gipsnachbehandlung
 - Erwachsene: T-Arthrose

Knick-Senkfuß

- Allgemeines:
- durch Belastung des KG beim Stehen und Gehen ermüdet passive und aktive Halteapparat des Fußes
 - Folge: eine Abflachung des Fußgewölbes und eine Valgusstellung des Rückfußes
 - bei Übergewichtigen, X-Bein-Stellung und Pat. mit laxem Bandapparat, sowie durch Traumen, Entzündungen und Knochenkrankheiten
- Symptome:
- Abflachung des Längsgewölbes, Kalkaneus und Rückfuß stehen in Valgusstellung
 - Abrollen des Fußes und Anpassung an Bodenebenenheiten ist nicht möglich
- Therapie:
- bei Kindern oft Besserung während des Wachstums, durch Fußgymnastik Kräftigung der Fußmuskulatur, Einlagenversorgung, beim Erwachsenen manchmal T-Arthrose

Spreizfuß

- Allgemeines:
- bei konstitutioneller BG-Schwäche, bei Adipositas oder starker statischer Mehrbelastung wie durch dauerndes Tragen hochhackiger Schuhe
 - das Quergewölbe des Vorfußes sinkt ab und zugleich verbreitert es sich
- Symptome:
- Belastungsschmerz insbes. im Vorfußbereich, Vorfußverbreiterung, abgeflachtes Quergewölbe
 - Schwielenbildung durch vermehrte Druckbelastung der Metatarsale II – IV (Hühneraugen)
 - Kompressionsschmerz des Mittelfußes, plantarer Druckschmerz zw. den Metatarsalköpfchen
 - Zehenfehlstellung (Hallux valgus, Hammer- und Krallenzehen, Digitus quintus varus)
- Röntgen:
- Divergenz der Metatarsalia, Zehenfehlstellung, arthrotische Δ
- Therapie:
- Fußgymnastik, im Reizzustand Bäder, Antiphlogistika, Ruhigstellung, Einlagen zur Fußbettung, operative Th. der begleitenden Zehendeformitäten

Hohlfuß

- Allgemeines:
- Pes cavus / Pes excavatus, Verstärkung des medialen Fußgewölbes mit Form des Hohlfußes
 - leichte Fälle (konstitutionelle Varianten), häufiger bei neurologischen Systemerkrankungen (z.B. Friedrich-Ataxie), Spina bifida, schlaffe und spastische Lähmungen, ALS
- Symptomatik:
- Verstärkung des Fußlängsgewölbes, Ballenhohlfuß (Steilstellung der Metatarsalia), Varusstellung des Rückfußes, Gefahr von Supinationsverletzungen, Entwicklung von Krallenzehen
- Röntgen:
- hohes Fußgewölbe, Metatarsale I und V überkreuzen sich
- Therapie:
- Versorgung mit Innenschuhen oder Einlagen bei Kindern, orthopädische Schuhe beim Erwachsenen
 - operative Korrekturingriffe: Spaltung der Palmaraponeurose (Kinder), T-Arthrose und Osteotomie des Metatarsale I und Resektionsarthroplastiken der Zehen

Verletzungen**Sprunggelenksdistorsion mit Außenbandruptur**

- Allgemeines:
- Supinationstrauma (typ. Fußumknicken)
- Symptome:
- Hämatomschwellung und Druckschmerz im Außenknöchel, Bewegungseinschränkung
 - laterale Aufklappbarkeit des Gelenkes
 - fibularseitige vermehrte Aufklappbarkeit des Gelenkspaltes durch Ruptur der lateralen Bandstrukturen
 - vermehrter Talusvorschub
- Röntgen:
- Hochlagerung, Unterschenkelgibsschiene oder Tapeverband, Eis zur Abschwellung
- Therapie:
- operative Bandnaht als Alternative sofort nach Abschwellung
 - Komplikationen: chron. Außenbandinstabilität mit Gangunsicherheit

Talusluxation

- Allgemeines:
- vordere oder hintere Luxation durch Hängenbleiben des Fußes b. Laufen mit extremer Plantarflexion
- Symptome:
- Deformität, federnde Fixation, Röntgen (luxierter Talus)
- Therapie:
- sofortige Reposition in Analgesie und operative Versorgung der begleitenden Bandrupturen oder knöchernen Verletzungen, Entlastung des Sprunggelenks für 4 Monate

Talusfraktur

- Allgemeines:
- forcierte Dorsal- oder Plantarflexion des Fußes (Abdrehen des Fußes bei fixiertem Unterschenkel) und axiale Gewalteinwirkung (Sturz auf Füße)
 - meist Talushals, Quer-, Kompressions- oder Luxationsfrakturen, mit oder ohne Fragmentdislokation
- Symptomatik:**
- Schwellung, Schmerz und Bewegungseinschränkung
- Komplikation:**
- Talusnekrose, posttraumatische Arthrose des SG, Gefäß- und Nervenläsionen, Tarsaltunnelsyndrom
- Röntgen:**
- Sprunggelenk in 4 Ebenen:
 - Frakturen der Taluskante oder Processus, Frakturen von Hals und Körper, Trümmerfrakturen
- Therapie:**
- nicht-disloziert: Reponierung in Narkose, Ruhigstellung in Gips für 6-8 Wochen
 - disloziert: Reposition wg. Nekrosegefahr, Stabilisierung durch Schraubenosteosynthese
 - frühfunktionelle Behandlung mit Entlastung des Sprunggelenks für ½ Jahr

Kalkaneusfraktur

- Allgemeines:
- häufigste Fraktur der Fußwurzel, axiale Stauchung (Sturz aus großer Höhe)
 - Kompressionsfraktur des Kalkaneus mit Gelenkflächenbeteiligung
 - Indirekte Traumen können zu Abrissfrakturen der Achillessehne führen
- Symptome:
- Bewegungs- und Kompressionsschmerz, Deformität, Hämatom, verbreiteter Rückfuß
- Komplikationen:
- Arthrose wegen der nicht wiederherstellbaren Gelenkfläche, posttraumatischer Plattfuß
- Röntgen:
- Tubergelenkwinkelbestimmung als Gradmesser für die Schwere der Verletzung
 - physiologisch = 30°, pathologisch = abgeflachter, aufgehobener oder neg. Tubergelenkwinkel
- Therapie:
- knöcherner Refixation mit Schrauben / Drahtschlingen bei Entenschnabelfraktur + starken Dislokationen
 - konservative Versorgung bei Kompressionsfrakturen im Allgöwer-Gehapparat

Ermüdungsfraktur

- Allgemeines:
- durch chron. Schwächung des Knochengewebes infolge rezidivierender Mikrotraumen
 - ohne äußere Gewalteinwirkung
 - häufig: Marschfraktur im Bereich der Metatarsalia durch Überbeanspruchung des Fußskeletts
- Symptome:
- Schmerzen, z.T. Schwellung im betroffenen Bereich
- Röntgen:
- Fraktur oft erst spät durch Kallusbildung sichtbar, Knochen-Sz. positiv
- Therapie:
- Ruhigstellung im Gipsverband

Tarsaltunnelsyndrom

- Allgemeines:
- osteofibröser Kanal (bananenförmig hinter / unter Innenknöchel, beinhaltet N. tibialis + Endäste, Nn. calcaneares, plantaris medialis + lat., Gefäßbündel)
- Ursachen:
- Raumforderungen im Tarsaltunnel (posttraumatische Narben, anatomische Varianten, Gipsverband)
 - chron. Irritationen des Retinaculum musculorum flexorum

- Symptome: • belastungsabhängige und nächtliche Schmerzen, Parästhesien, Dysästhesien, Hypästhesien (Ausstrahlung in Fußsohle), lokaler Druck- und Klopfschmerz hinter Innenknöchel, später hypästhetische Fußsohle und Atrophie der Zehenspreizer
- Therapie: • Ruhigstellung, sonst operative Spaltung des Tarsaltunnels

Zehendeformitäten

Hallux valgus

- Patho: • endogene Faktoren, durch die Entwicklung eines Spreizfußes, durch zu enge Schuhe
• bei rheumat. Erkrankungen, ♀ > ♂, laterale Abweichung der Großzehe im Grundgelenk
• durch die Varusstellung des Metatarsale I wölbt sich das Metatarsale-I-Köpfchen nach medial vor, was durch den Zug der exzentrisch angreifenden Sehne des M. extensor hallucis longus noch verstärkt wird
- Symptome: • Belastungs- und Bewegungsschmerzen beim Gehen, entz. Δ + arthrotische Osteophytenbildung
• mediale Prominenz des Mittelfußköpfchens mit Ausbildung einer Bursitis
- Röntgen: • Abweichung der Großzehe nach lateral mit **Subluxation im Grundgelenk**, arthrotische Δ
- Therapie: • Nachtlagerungsschienen, Spreizfüßeinlagen, Antiphlogistika
OP nach Hohmann : subkapitale Osteotomie des Os metacarpale I, Verlagerung des M. abductor hallucis auf die Medialseite der Grundphalanx
OP nach Brandes: Resektions-Interpositionsarthroplastik (basisnahe $\frac{2}{3}$ -Resektion des Grundgliedes, mediale Exostosenabtragung des Metatarsale I, Einschlagen eines Kapselperiostlappens, postoperative Zehenextension über Kirschnerdraht
OP nach Mc Bride: Exostosenresektion, mediale Kapselstraffung, Exzision des lateralseitigen Sesambeines, Rückverlagerung des M. adductor hallucis auf das Metatarsalköpfchen

Hallux rigidus

- Allgemeines: • unbekannte Ätiologie, durch rezidivierende Traumen, endogene Disposition, Entzündung, isolierte Arthrose des Großzehengrundgelenks mit Beugekontraktur des Gelenks
- Symptome: • Schmerzen im Großzehengrundgelenk insbes. beim Abrollvorgang des Fußes
• verminderte Dorsalextension, Zehenstand unmöglich
- Röntgen: • Arthrose des Großzehengrundgelenkes, Gelenkspaltverschmälerung, Osteophyten, Zystenbildung, subchondrale Sklerosierung
- Therapie: • konservativ mit Einlagenversorgung und Schuhabrollung
• operative Th. mit Resektions-Interpositionsarthroplastik nach Brandes

Hammer- und Krallenzehe

- Allgemeines: • beim Spreizfuß + Hallux valgus, muskuläre Störungen, entzündl. Δ , zu enges Schuhwerk
- Symptome: • bei Hammerzehe (Beugekontraktur im Mittelgelenk) ist Endgelenk gebeugt, Grundgelenk gestreckt
• bei Krallenzehe Mittel- + Endgelenk gebeugt, Grundgelenk überstreckt, Luxationen sind möglich
• durch Schuhdruck entstehen Schwielen über der Streckseite der Zehengelenke
• Belastungs- und Druckbeschwerden
- Therapie: • Nachtlagerungsschalen, Einlagen und Polsterung des Schuhwerk
• OP nach Hohmann (Köpfchen des Grundgliedes reseziert und Strecksehne gerafft)