

## 2. Poremećaji razvoja lokomotornog aparata (Dječija ortopedija)

- razvojni poremećaj kuka,
- epifizoloza glave femura,
- avskularna nekroza glave femura,
- poremećaji osovine i dužine nogu,
- prirođeno krivo stopalo,
- ravna stopala,
- prirođeni krivi vrat,
- skolioze,
- kifoze i loše držanje,
- najčešća sistemska prirođena ortop. oboljenja,
- ortopedski aspekti oštećenja nervnog sistema.

1

### Razvojni poremećaj kuka – RPK

- izostanak rasta lateralnog dijela acetabuluma sa posljedičnom luksabilnošću kuka,
- najčešća prirođena anomalija lokomotornog aparata (3-5% novorođenčadi),
- rizikofaktori: ženski spol, pozitivna porodična anamneza, blizanci i višestruka trudnoća, prvoorođeno djete, zdjelična prezentacija ploda, oligohidramnion i druge kong. anomalije,
- spas je u ranom otkrivanju, dok je moguća konzervativna terapija.

3

### Morfološki oblici - stadiji RPK:

Displazija kuka: glava femura je u središtu acetabuluma, ali je acetabulum plitak i strm - najčešći oblik RPK,

Subluksacija kuka: glava femura je pomjerena iz središta acetabuluma ali je još uvijek u kontaktu sa acetabulumom.

Luksacija kuka: glava femura se nalazi izvan acetabuluma i nije u kontaktu sa njim.

5

### Kuk

- korjenski, kuglasti zglob, veliki opseg kretanja,
- neophodan za normalan hod i skoro sve aktivnosti,
- kuk prenosi težinu trupa na noge (hod-najzmjenični prijenos težine sa jedne na drugu nogu uz nagetost tijela naprijed),
- kuk je veoma funkcionalan ali sklon razvojnim i degenerativnim promjenama, te prijelomima,
- najčešći razvojni deformiteti kuka: razvojni poremećaj kuka, varus i valgus kuka, epifizoloza glave femura i Pertesova bolest.

2



Intrauterini položaj fetusa pogoduje nastanku iščašenja kuka, tortikolisu, pes ekvinovarusu.

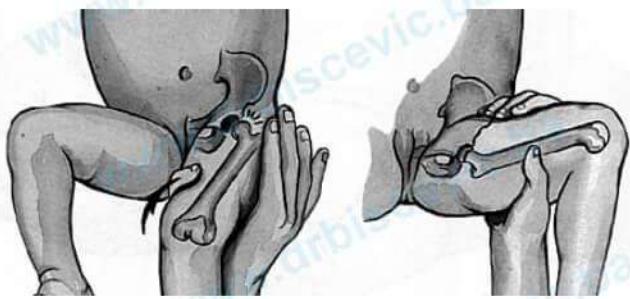
4



Klinička i RTG slika luksiranog kuka kod novorođenčadi (mladi od 12 mј.): relativno skraćenje noge, adduciran, rotiran, ekstendiran spontani položaj noge, ograničena abdukcija, asimetrija kožnih brazdi, pozitivan Palmenov i Ortolanijev test; RTG potvrđuje Dg.

6

Palmenov test uzrokuje (provocira) luksaciju, Ortolanijev test repoziciju zgoba.



7

#### Dijagnoza:

- klinički pregled nepouzdan (pogotovo za displazije),
- RTG ima manje jasne koštane strukture u prva tri mjeseca, negativni efekti zračenja,
- zato je obavezan ultrazvučni screening sve djece u prva 4 mjeseca kojim se sigurno dijagnosticiraju svi oblici RPK-a!,
- puno izlječenje svih oblika RPK moguće je u ranim stadijima.

9

Screening sistemsko pretraživanje cijele populacije koje odvaja zdrave od bolesnih jedniki koji upućuju na dalji tretman. Screening mora biti:

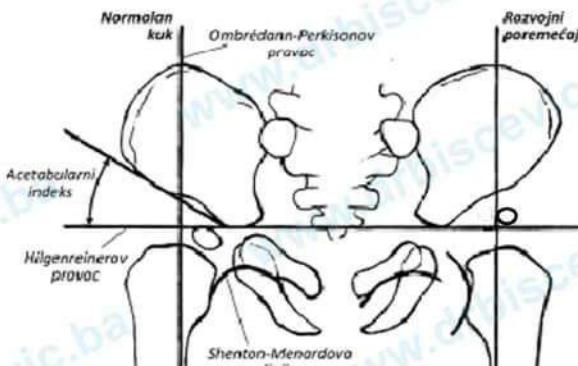
- pouzdan,
- jednostavan,
- isplativ,
- koristan (postoji lijek za dijagnosticirano stanje),
- neškodljiv,
- sveobuhvatan,
- komforan za pacijente.

11

Kl. slika nakon prohodavanja - stariji od 12 mj.:  
 - displastičan kuk nema simptoma do ev. pojave koksartrose, uglavnom iza 30. godine.  
 - luksiran kuk uzrokuje "patkast" hod, naginjanje zdjelice na bolesnu stranu (Trendelenburgov znak), naginjanje tijela na zdravu stranu (Duchenov znak), pojačanu lumbalnu lordozu.



8



Acetabularni ugao (AC) do 12 mj. ne smije biti veći od  $30^\circ$ , a nakon 36 mj. od  $20^\circ$ . Shentonova linija ne smije biti prekinuta! Normalno osifikaciona jezgra glave femura se nalazi u donjem medialnom kvadrantu, kod displazije u donjem lateralnom, a kod luksacije u gornjem lateralnom kvadrantu.

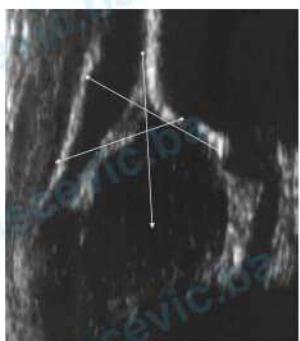
10



12

UZV pregled kuka prikazuje:

1. prijelaznu brazdu,
2. labrum acetabulare,
3. hijalino-hrskavični acetabulum,
4. donji rub os ilium,
5. glavu femura,
6. liniju ruba ilijske kosti,
7. liniju koštanog krova,
8. liniju hrskavičnog krova,
9. uglove  $\alpha$  i  $\beta$ .



13

Podjela UZV nalaza po Grafu:



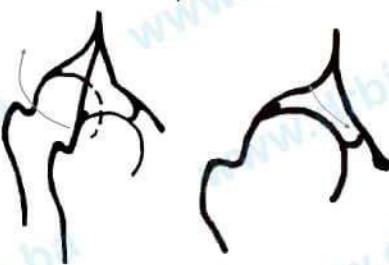
tip I – *normalan nalaz*

- zglob je "sarzrio",
- koštani rub je "oštar".

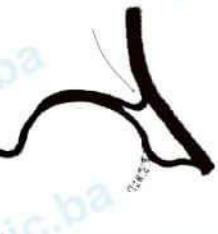
14

tip III – *decentriran zglob*

- koštani acetabulum je strm, a koštani rub tup,
- glava potisnula hrskavični krov kranijalno (subluksacija- središte glave ne poklapa se sa središtem acetabuluma).



15



tip IV – *luksiran zglob*

- acetabulum veoma strm,
- glava femura izašla iz acetabuluma i potisnula hrskavični krov kaudalno.



17

16

Liječenje:

Prevencija RPK

- UZV do 6 sedmica, najkasnije do 4 mjeseca,
- bez hodalice i dubka,
- spontano sjedenje od 5., stajanje od 8. mј.,
- bez nasilne addukcije i ekstenzije kukova,
- široko povijanje (dva sloja pelena),
- vježbe abdukcije pri svakom presvlačenju.

18



Normalan, prirodni položaj dječjih kukova je slobodna fleksija i abdukcija kukova (oko 45°), tj. koljena razmaknuta i odignuta od podloge, bez forsiranja ispružanja nogu.

19

Protokol neoperativnog liječenja RPK na osnovu UZV nalaza:

- tip I: terapija nije potrebna,
- tip II (displazija): lakši oblici - vježbe, široko povijanje, novi UZV za 4 sedmice, teži oblici - Graf gaće 4 sedmice, najteži oblici - vertikalna trakcija 3 dana, potom gips gaće 4 sedmice i Graf gaće još 4 sedmice,
- tip III i IV (subluksacija i luksacija): trakcija 3-4 sedmice, gips gaće 4 sedmice i Graf gaće 4 sedmice,
- princip: provođenje iz tipa IV do tipa I (od luksiranog do zdravog) kroz faze repozicije, retencije i maturacije do potpunog izlječenja.

20



21

Vertikalna  
trakcija za  
repoziciju, kod  
tipa III i IV



22

Gips gaće za *retenciju* kukova kod tipa Graf III i IV, te najtežih oblika Graf II RPK.



23

Protokol operativnog liječenja RPK:

Zahvati na mekim tkivima (djeca 6 do 18 mj.):

- preoperativna vertikalna trakcija,
- krvava repozicija (uklanjanje sužene kapsule, hipertrofičnog lig. teresa i transversuma, vezivnog i masnog tkiva koji ispunjavaju acetabulum),
- tenotomije m. iliopsoasa i aduktora,
- privremena transartikularna fiksacija sa Kirschner iglom,
- gips gaće 3 mjeseca.

24

Zahvati na kostima:

- derotaciona, varizaciona, abreviaciona osteotomija femura (iznad 3. god.),
- redirekciona osteotomija zdjelice Salter, Pemberton (od 18 mј. do 10 god.),
- repozicione (triple) osteotomije zdjelice Steel, Tönnis (kod odraslih),
- rekonstruktivna osteotomija zdjelice Chiari (napuštena).

25



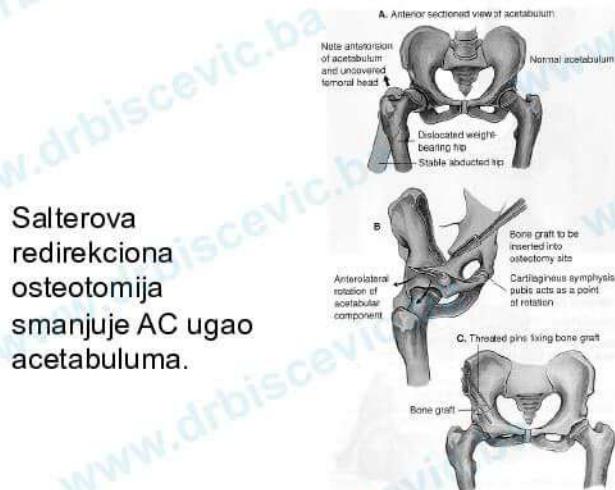
Razvoj koksartroze kod displastičnog kuka tokom 3 godine.

27



Salterova osteotomija zdjelice, te varizaciona, derotaciona i abreviaciona osteotomija femura zbog visoke luksacije kuka kod dijeteta.

29



26



Tripla redirekciona osteotomija zdjelice (smanjenje AC ugla) kod adolescenta sa displaziojom kuka, radi prevencije koksartoze.

28



Avaskularna nekroza glave femura desno nakon obostrane osteotomije zdjelice.

30



Zapuštena prirođena luksacija kuka kod sedamnaestogodišnje djevojke riješena ugradnjom endoproteze kuka.

31

- klinička slika: postupna bol kuka i natkoljenice, ev. koljena, šepanje, skraćenje noge do 2 cm, pozitivni Trendelenburgov i Ducheneov znak, smanjenje unutarnje rotacije,
- dijagnoza: RTG i scintigrafija,
- dif.dg.: multipla epifizarna displazija (zahvata glave femura, manje epifize falangi i MTC kostiju) i spondilo-epifizarna displazija,
- terapija: osigurati prisutnost i rasterećenje glave u acetabulumu, ortozama (rasteretna ortoza za kuk oko 2 godine) ili operativno (osteotomija zdjelice, analogno kao kod RPK).

33

#### Poskliz glave femura

- *epiphyseolysis capitis femoris* predstavlja pomjeranje glave femura prema dole, nazad i lateralno u odnosu na vrat femura zbog smanjenja čvrstoće subkapitalne hrskavične ploče rasta u vrijeme intenzivnog rasta (oko 13. godine),
- tri stepena težine stanja, ovisno o stepenu pomerenosti glave u odnosu na vrat,

35

#### Avaskularna nekroza glave femura - Perthesova bolest

- *necrosis aseptica capitis femoris*, odnosno Mb. Perthes je razmekšanje glave femura sa posljedičnom deformacijom, a uzrokovana je smanjenom opskrbom krvlju,
- tri stepena težine: zahvaćenost 25, 50 i 75% volumena glave femura,
- incidenca 1:1000 do 1:10 000,
- uglavnom dječaci između 5. i 7. god.,

32



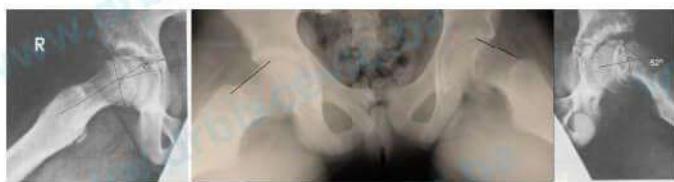
Mb. Perthes dex., lijevi kuk zdrav nakon 2 mj.



34

- incidenca 1:50 000, dječaci češće, 20% obostrano,
- faktori rizika: blaga trauma, hormonalni razlozi,
- klinička slika: gojazna ili marfanoidna djeca, bol u kuku ev. koljenu, spontani položaj kuka u vanjskoj rotaciji i abdukciji, neizvodiv čučanj sa skupljenim koljenima, šepanje, skraćenje do 1 cm, poz. Trendelenburgov znak,
- dijagnoza: profilni RTG, CT, MR, scintigrafija,
- terapija: fiksacija glave femura vijcima, ukoliko je kontakt glave i vrata ispod 50% potrebna je i dodatna korektivna osteotomija, pratiti i drugu stranu.

36



Desni zdravi i lijevi bolesni kuk, ugao osovina glave i vrata u profilnoj projekciji kod zdravog kuka  $12^\circ$ , a kod bolesnog kuka  $52^\circ$ .



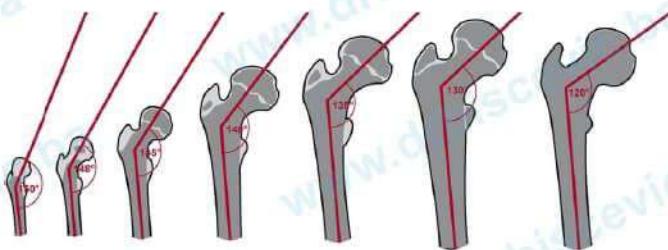
Fiksacija pomjerene glave lijevog femura, i desnog preventivno.

37

U prepubertetskom zamahu rasta, zbog razmekšanja i rasta epifizarnе hrskavice mogu se javiti slična stanja i na tuberozitasu tibije (Mb. Osgood-Schlatter) i tuberu petne kosti (Mb. Haglund).

Klinički su praćeni bolom pri opterećenju/tjelesnim aktivnostima koja traje nekoliko mjeseci, a na RTG-u se uočava nesrasla hrskavica rasta. Sraštavanje te hrskavice završava se rast i bolovi prestaju, potrebno je samo praćenje i smanjenje aktivnosti, a ostali vidovi tretmana su rijetko indicirani.

38



Zbog opterećenja i osteoporoze, tokom života CCD ugao se smanjuje sa  $150^\circ$  na  $120^\circ$ . Analogno se povećava torakalna kifoza sa  $25^\circ$  na  $40^\circ$ .

40



41

- etiološki coxa vara je posljedica defekta medijalnog dijela vrata femura nepoznatog uzroka,  
coxa valga smanjenja opterećenja kuka (cerebralna paraliza - CP, kraća noge, susjedni statički poremećaji),  
genua vara slabljenja medijalnog kondila tibije (aseptička nekroza – Mb. Blount, rahičis, artroza, itd.) i  
genua valga najčešće je posljedica mišićnog disbalansa kod CP.

42



Aseptična nekroza (osteohondroza) medijalnih kondila obje tibije nastaje u ranom djetinjstvu - Mb. Blount sa posljedičnim "O" deformitetom (genua vara) nogu u kasnijoj dobi.

43

- klinička slika: deformitet se obično otkriva kad djete prohoda, najčešće obostrano, evidentna bol, hramanje, brzi umor, pozitivan Trendelenburgov znak,
- poremećeni statički odnosi u zglobovima dovode do brzog propadanja zglobova - artroze,
- radiografski nalaz je tipičan (angularna deformacija i artroza),
- progresija deformiteta tokom vremena,
- terapija je kauzalna, a kod izraženijih deformacija potrebna je korektivna osteotomija.



45

Varus deformitet dječje tibije; operacija: klinasta osteotomija (uspostavljanje fizioloških uglova na velikim zglobovima noge), korekcija i vanjska fiksacija.

44



Valgus lijevog femura i displazija acetabuluma - lijevo, varizaciona osteotomija - desno.

46



Antekurvatum je deformitet sa zglobom otvorenim prema naprijed (sagitalna ravan). Obrnuta pojava naziva se retrokurvatum. Uzroci i tretman analogni deformitetima u frontalnoj ravni (varus-valgus).

47



0-3            3-10            10- više god  
fiziološki položaj stopala



48

Poremećaji rotacije nogu javljaju se veoma rijetko, dif. dg. stanje habitualne unutarnje rotacije stopala pri stajanju, gubi pri sjedenju kad potkoljenice vise preko ruba stola.

### Poremećaj dužine nogu:

- češće estetski nego funkcionalni problem,
- uzrok idiopatski, oštećenje epifizne ploče rasta povredom, upalom, reaktivni rast druge noge nakon prijeloma u dječjoj dobi; обратити пажњу на постојање контратура, осталих деформитета и сл.,
- dijagnoza: klin. pregled i ev. dugi RTG snimak,
- cilj liječenja je balansirana zdjelica i kičma,
- do 2 cm razlike nije potrebno povišenje, između 2-4 cm uložak sa iste strane ili udubljenje pete na suprotnoj cipeli, ulošci do 10 cm su funkcionalni ali manje estetski prihvatljivi; operacije: zaustavljanje rasta ili skraćenje suprotne noge, produženje iste noge, ovisno o razlici i dobi.

49

Distrakcijska osteogeneza zasniva se na presjecanju duge kosti i produžavanjem za 0,25 mm dnevno preko vanjskog fiksatora. Između krajeva kosti stvara se vezivna masa koja postepeno osificira.



50

### Dječije stopalo

- stopalo je dio tijela koji ima najveće varijacije normalnog oblika,
- na oblik utiču genotipski i fenotipski faktori,
- najčešće kliničke dijagnoze: pes planus i pes equinovarus,
- rjeđi deformiteti: pes exavatus, talus verticalis, pes calcaneus.

51

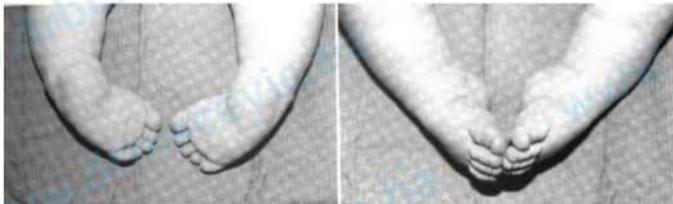
### Prirođeno krivo stopalo

- pes equinovarus je deformitet stopala vidljiv odmah po rođenju, incidencija 0,2%, češće dječaci,
- u 50% slučajeva obostrana zahvaćenost,
- klinički pes ekvinovarus se sastoji od 4 komponente:  
*ekvinus*: plantarna fleksija u talokruralnom zglobu,  
*varus*: inverzija stopala, spuštanje vanjskog i podizanje unutarnjeg ruba stopala,  
*aduktus*: prednji rub stopala usmjeren medijalno,  
*eksavatus*: prednji dio stopala u odnosu na stražnji usmjeren plantarno,



Promjena načina stajanja tokom dječje dobi.

52



Ekvinus, varus, aduktus i unutarnja rotacija stopala.

53

54

- stopalo i potkoljenica su kraći u poređenju sa zdravom stranom, prisutna je unutarnja rotacija tibije, Ahilova tetiva je skraćena i napeta, mišići potkoljenice hipotorfični, deformitet manuelno nekorektibilan,
- hod deformira stopalo još više, bol se javlja vremenom,

55

Tri stepena težine stanja:

- *malpozicijski* - stopala se mogu lagano manuelno korigirati, ponekad je moguće čak i spontano izlječenje bez gipsane imobilizacije,
- *deformacijski* - promjene su izraženije, manuelna korekcija je djelomična, korigiraju se gipsanom imobilizacijom, redovnim vježbama i ortozom nakon toga,
- *teratološki* - izrazit deformitet, dorzum stopala okrenut plantarno, zahtijeva operativni tretman, sklon je recidivima i komplikacijama.

56



Ponsetijeva metoda zasniva se na postupnoj korekciji deformiteta dok zglobovi i meka tkiva još posjeduju elasticitet.

57

Operativni tretman (veoma rijetko):

- za teratološki pes equinovarus, za starije i zapuštene slučajeve, te nakon neuspješnog neoperativnog liječenja,
- uključuje otpuštanje mekih tkiva kao i klinaste osteotomije kostiju stopala,
- vrsta operativne procedure ovisi o dobi djeteta, stepenu deformiteta i patologiji procesa.

58

### Ravna stopala

- *pedes plani* predstavljaju stanje spuštenog medijalnog svoda stopala,
- unutarnji luk stopala se razvija do 10. godine, a u 20% ljudi se nikad i ne razvije i takvo stanje se ne smatra bolešću,
- u novorođenčadi nema uzdužnog medijalnog svoda, počinje se formirati nakon prohodavanja,
- potrebno razlikovati fleksibilno od krutog ravnog stopala,

59

60

- fleksibilno ravno stopalo karakterizira gubitak unutarnjeg luka stopala pri stajanju i njegovu pojavu pri prestanku opterećenja, pri stajanju na prstima ili dorzofleksijom nožnog palca,
- kod nefleksibilnog (krutog) ravnog stopala unutarnji luk se ne javlja niti pri stajanju na prstima niti pri odsustvu opterećenja, tj. stopalo je uvjek ravno,



61

- ponekad uz ravno stopalo se javlja i valgozitet pete (jače trošnje unutarnjeg ruba pete cipele) i skraćenje Ahilove tetine,
- ulošci su indicirani samo kod bolnih fiksnih spuštenih stopala sa pozitivnim plantogramom,
- obični ulošci za djecu mlađu od 10 godina, te ulošci po modelu za djecu stariju od 10 godina,
- manje od 1% djece treba ortopediske uloške!

63

### Kičma

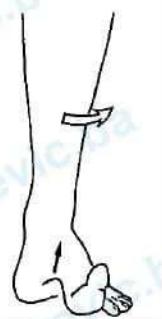
- centralni statički dio tijela i kinetičkog lanca,
- funkcija održavanja stabilnosti i pokretljivosti, zaštite neuralnih struktura,
- fiziološke krivine:
  - u sagitalnoj ravni: cervicalna lordoza  $20^{\circ}$ -  $40^{\circ}$ , torakalna kifoza  $25^{\circ}$ -  $40^{\circ}$ , lumbalna lordoza  $40^{\circ}$ -  $60^{\circ}$ , sakralna kifoza,
  - u frontalnoj ravni: postranična devijacija osovine do  $10^{\circ}$ .

65



62

Fleksibilno spušteno stopalo, ukoliko je bezbolno nije indikacija za uloške.



Pedes plani u odrasloj dobi:

- najčešće uzrokovani statički zbog filogenetske neprilagođenosti na ravan i tvrd teren,
- do 80% gradskog stanovništva,
- klinički evidentan valgozitet pete, gubitak medijalnog i prednjeg svoda, bolnost u prednjem stopalu pri hodu (metatarzalgija), koja može izostajati,
- dijagnoza: klinička slika i plantogram, RTG zbog diferencijalne dijagnoze,
- terapija: hodanje bosonog po travi, pijesku i šljunku, ulošci sa potpornim jastučićima ispod svodova samo kod bolnih stopala.

64

### Krivi vrat

- *torticollis congenita* je uzrokovana spazmom i otokom u sternokleidomastoidnog mišića - SCM, glava je nageta na stranu kontrahiranog mišića, a rotirana na suprotnu stranu,
- obično se otkriva nakon 3. sedmice života,
- česta pojava sa RPK i pes equinovarusom,
- u zapuštenim slučajevima javlja se asimetrija glave i vrata, zadebljan i skraćen SCM, mogući blaži poremećaji sluha i vida, te zakrivljenje kičme,

66



Glava nageta na stranu kontrahiranog SCM-a, a rotirana na suprotnu stranu.  
Palpira se napet i tvrd SCM.

67



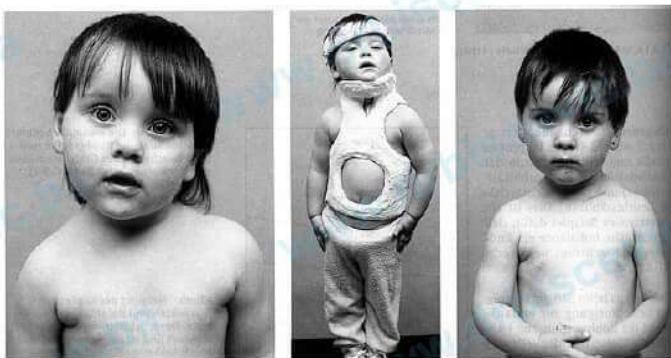
Indirektna ekstenzija po Glisonu, imobilizacija Schazovim ovratnikom.

69

#### Terapija:

- tortikolis se može javiti i nakon novorođenačkog perioda zbog upale gornjih dišnih puteva, uha, istegnuća vratnih mišića i sl., a obično prolazi nakon nekoliko dana mirovanja i smirivanja osnovne bolesti,
- kong. tortikolis liječi se vježbama, okretanjem djeteta da gleda "prema zidu" (zdrava strana vrata okrenuta prema zidu, a djete spontano rotira glavu na suprotnu stranu i isteže SCM), te nošenjem ovratnika,
- operativno liječenje: presjecanje napetog i skraćenog SCM-a sa postop. trakcijom, nošenjem Schanzovog ovratnika ili gipsane minerve.

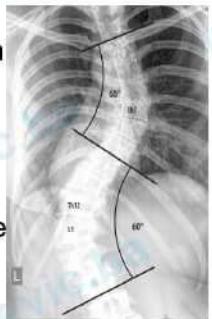
68



Pre i post operativni izgled,  
nakon operacije neophodna je imobilizacija u gipsu radi prevencije recidiva.

70

- obično nastaju između 10. i 14. godine, kada djete najbrže raste – AIS adolescentna idiopatska skolioza (70% svih deformiteta kičme), a po obliku su uglavnom desne torakalne krivine,
- rizici progresije su mlađa dob, ženski spol, veća kriva, nastaju kod 3% sve djece, uglavnom su blažeg oblika - do 20°,



#### Skolioze

- scoliosis je trodimenzionalna deformacija kičme sa pomjeranjem u stranu serije pršljenova u frontalnoj ravni, torzionom deformacijom pršljenova, rebara i cijelog trupa u pravcu apeksa krive i smanjenjem torakalne kifoze  $\leq 20^\circ$ ,
- to je bolest rasta kičme koja ima za posljedicu iskrivljenje – deformitet kičme, teži oblici imaju i smanjen VC, ali ne i bolnost,

71

72

- ukoliko ovakva deformacija nastane prije 10. god. naziva se juvenilna skolioza, a isprva se tretira serijom gipseva/ortoza, a kasnije op. korekcijom i periodičnim produžavanjima do 13g.,
- infantilne kod dječaka do 3. god., cijela kičma je kao slovo C, uglavnom spontano nestaju,
- neuromuskularne skolioze (NM) su uzrokovane odsustvom mišićne stabilizacije kičme zbog neurološkog poremećaja (cerebralna praliza, meningomijelokela, trauma) ili mišićne distrofije, sastoje se od jedne torakolumbalne krive (cijela kičma u obliku slova C), brže progrediraju, cilj tretmana je balans za sjedenje ili hodanje,

73



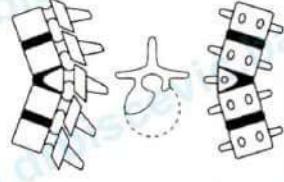
Kod NM skolioza cijela Th i L kičma su u obliku slova C, a ne samo Th kičma, kao kod idiopatskih.



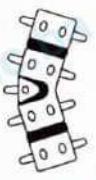
74



ANTEROLATERAL BAR AND CONTRALATERAL QUADRANT VERTEBRA



POSTEROLATERAL QUADRANT VERTEBRA



Embrionalna greška formiranja i segmentiranja pršljenova.

- kongenitalne skolioze su posljedica poremećaja embriogeneze pršljenova: hemivertebra (klinasti pršlen - poremećaj formiranja) progredira do 2° godišnje, blokvertebra (srastni pršlenovi - poremećaj segmentacije) progredira do 5° godišnje; mogu biti pojedinačni ili multipli, često su praćene srčanim i urogenitalnim anomalijama, u tretmanu bitno razlikovati balansirane i nebalansirane kongenitalne skolioze,
- ostali uzroci skolioza: degenerativne promjene, neurofibromatoza, prirođene bolesti mekih tkiva, tumori, trauma, upale, tretman osnovnog stanja.

75

76



Test preklona dovoljan za isključivanje pacijenata bez deformiteta kičme.

77

78

RTG u PA projekciji (samo nakon jasno pozitivnog testa preklona),

- određivanje stepena zakrivljenosti – Cobb ugao: ugao između gornje plohe gornjeg i donje plohe donjeg najzakrivljenijeg pršljena i stepena koštane zrelosti (Risserov znak – dužina koštane fuzije ilijske kosti i njene apofize 0-5),
- atipični znaci: sve što nije adolescentna idiopatska (AIS) i desna torakalna skolioza,
- dodatna dijagnostika kod ostalih skolioza.

79

Za određivanje progresije najčešće se koristi Risserov znak.

Najpozdaniji je Scoliscore (za već dijagnosticiranu AIS 10-25°, 9-13 god., bijelce), a od radioloških metoda je određivanje stepena koštane zrelosti na osnovu RTG-a šake po Sandersu .



81

-ortoze:

ne smanjuju krivu već samo sprječavaju dalju progresiju kod 75% pacijenata,  
indikacije su: najmanje jedna godina preostalog rasta, Cobb ugao 25°-35°, fleksibilan deformitet, podnošenje ortoze, 50% korekcija u ortozi, kontraindikacije: skeletna zrelost, torakalna lordoza, krivina veća od 45°, neprihvatanje nošenja ortoze, gojaznost, kongenitalne skolioze, ortoze se nose stalno, skidaju se 2x20 min. dnevno radi razgibavanja trupa ili kupanja, sve do završetka rasta (Risser 5), najčešće se koristi TLS (Boston) ortoza,

83



Nevidljiv deformitet kičme pri stajanju, vidljiv pri testu preklona (12° mjereno skoliometrom) i na PA RTG snimku (30° po Cobbu).

80

Tretman AIS:

- praćenje:  
je najčešći vid liječenja AIS-a i to samo kada je Cobb ugao  $\leq 25^\circ$  i Risser  $\leq 4$  (koštano nezreli) sa prihvatljivim izgledom, odnosno sa Cobb uglom  $\leq 45^\circ$  i Risser=5 (koštano zreli) i umjerenim deformitetom,  
kontrole svakih 4-6 mjeseci kod prve grupe pacijenta (češće kontrole u periodu pubertetskog zamaha rasta) i svakih 1-5 godina kod druge grupe pacijenata,

82



Korekcija skolioze ortozom za 75% kod pac. sa preostalim dugim periodom rasta.

84

- operativni tretman:  
stražnja korektivna spondilodeza kod skeletno nezrelih pacijenata sa Cobb uglom  $\geq 40 - 45^\circ$ , skeletno zrelih sa torakalnom krivom većom od  $50^\circ$  i lumbalnom većom od  $40^\circ$ , duple krive se bolje toleriraju, posebno dječaci,  
- nije dokazano da na tok bolesti utiču: fizikalna terapija, elektrostimulacija, rehabilitacija, balet i sl.,



Preop. klinički i RTG nalaz kod djevojčice sa AIS desnostranom torakalnom skolizom od  $111^\circ$ .

85



Postoperativni klinički i RTG nalaz.

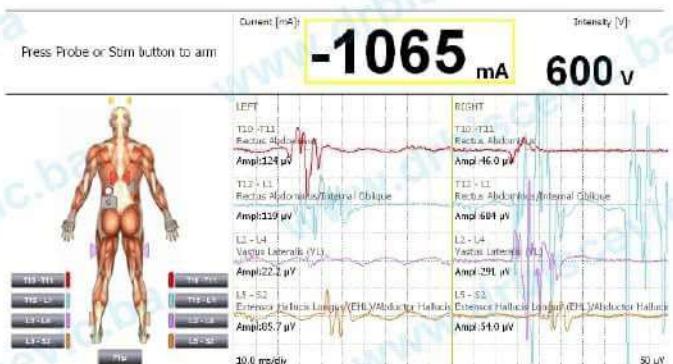
87



Pacijentica 12 g. sa preop. Cobb uglom  $55^\circ$  i postop.  $0^\circ$ . Mnogo je boja korekcija ako se djete operiše ranije i sa manjim Cobb uglom.

89

86



Neuromonitorizacija - kontrolisanje motornih i senzornih funkcija medule spinalis i nerava tokom operacija na kičmi (pad amplituda u lijevoj nozi).

88

Ostali tipovi skolioza tretiraju se po istim principima kao i AIS, uz sljedeće razlike:

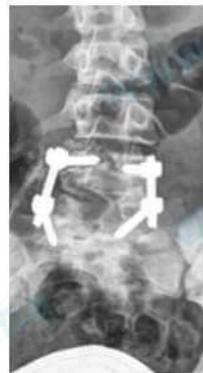
- Juvenilna skolioza se oprše kada zakrivljenost pređe  $70^\circ$ , a do tada se ortozama pokušava odgoditi operacija sve do kraja rasta,
- NM skolioze se operišu kada gubitak balansa onemogućuje normalno stajanje i sjedenje, a neophodno je ocijeniti ukupan opći, neurološki i intelektualni status,
- Kongenitalne skolioze se operišu kada postanu nebalansirane,
- ortoze su neefikasne kod neuromuskularnih i kongenitalnih skolioza.

90



Elongacije instrumentacije kod juvenilnih skolioza vrše se svakih 6-12 mjeseci u cilju omogućavanja što normalnijeg razvoja grudnog koša i očuvanja vitalnog kapaciteta uz kontrolu deformacije.

91



L5-S1 desna hemivertebra uz gubitak balansa lumbalne kičme; resekcija hemivertebre rješava i kompenzatornu lumbalnu skoliozu.

92

### Kifoza

- *kyphosis* predstavlja strukturalno iskrivljenje kičme u sagitalnoj ravni izvan fizioloških granica,
- najčešći oblik je Scheuermanova kifoza, a uzrokovana je poremećajem rasta pokrovnih ploha pršljenova sa posljedičnim klinastim oblikom trupova,
- obično se javlja iza 13. godine, sporo progredira, češće kod dječaka, praćena je manjom skoliozom, bolnost je odsutna,
- uglavnom zahvata srednju, a rjeđe gornju i donju torakalnu, a najrjeđe lumbalnu kičmu.

93



Klinička slika - patološka

angularna rigidna hiperkifoza,

posebno na testu preklona.



94



### Dijagnoza:

- fiziološka torakalna kifoza napreduje sa godinama od 25 do 40° (Th4-Th12),
- ako postoji ukljenost najmanje tri susjedna trupa pršljenova za preko 5° i kifoza preko 45° sa karakterističnim izgledom pokrovnih ploha trupova (Schmorlovi noduli, suženje intervertebralnih prostora).

95

Diferencijalna dijagnoza:  
nestrukturna kifoza / loše držanje (*kyphosis posturica, insuffitientia dorsi*),  
- angularna rigidna hiperkifoza je patološka pojava i ne gubi se na testu preklona, za razliku od posturalnih kifoz.



96



Tretman ortozom za kifoze od  $50^{\circ}$ - $75^{\circ}$ , Risser manji od 3, korekcija u ortozi bar 40%.



97

Operativni tretman za kifoze preko  $75^{\circ}$ .



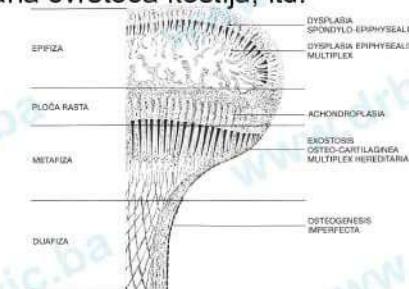
98

#### Najčešća sistemska prirođena ortopedска oboljenja:

- ahondroplazija,
- spondilo-epifizarna displazija,
- spondilo-torakalna displazija,
- multiple egzostoze,
- osteogenезis imperfekta,
- mukopolisaharidoza,
- artrogripozija,
- von Recklinghausenova bolest.

99

Općenito, poremećaji rasta kosti nazivaju se skeletne displazije. Razlikuje se preko 160 kliničkih oblika, a najvažniji su: ahondroplazija, spondilo epifizarna i torakalna displazija, multiple egzostoze, osteogenезis imperfecta, osteopetroza - povećana čvrstoća kostiju, itd.



100

#### Ahondroplazija:

- poremećaj enhondralne osifikacije (rast epifiznih hrskavica), normalna periostalna osifikacija,
- 1: 30 000, nova spontana mutacija gena za rast fibroblasta, rjeđe AD, 70% ljudi patuljastog rasta,
- klinička slika: pri rođenju do 47 cm, max. visina 130 cm, kratki udovi i normalan trup, prominira frontalni kranij, udubljen korijen nosa, smanjen srednji dio lica, Th-L kifoza zbog hipotonije mišića, lumbalna stenoza, kontraktura kukova,
- dijagnoza: prenatalni UZV, RTG nepravilne metaphize, kratke duge kosti, uredan rast pršljenova
- terapija: operacije angularnih deformiteta, kratkih ekstremiteta i lumbalne stenoze.

101



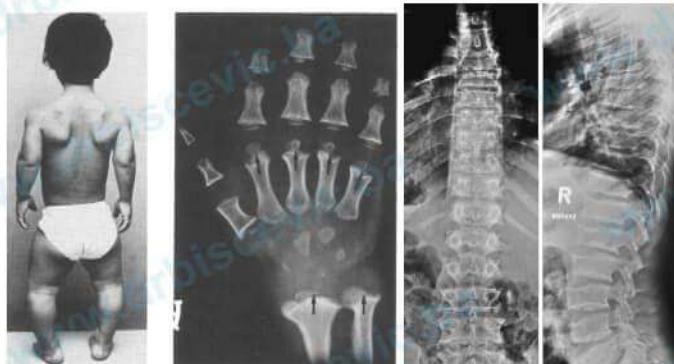
102

Nizak rast, tipičan izgled lica, proširene metaphize, kratki i zdepasti udovi.

### Spondilo-epifizarna displazija:

- ekstremno nizak rast posljedica odsustva razvoja hondralnih ploča pršljenova i epifiznih jezgara dugih kostiju,
- klinička slika: kratak i trup i udovi, pectus carinatus, varus defmormitet kukova, lumbalna lordoza, očni, slušni i srčani problemi,
- dijagnoza: platispondilija (pljosnati i bikonveksni trupovi pršljenova), odsustvo epifiznih jezgara dugih kostiju (kratke duge kosti),
- tretman: zbrinjavanje skolioze i kifoze, atlantoaksijalne nestabilnosti, angularnih deformiteta nogu i artroza.

103



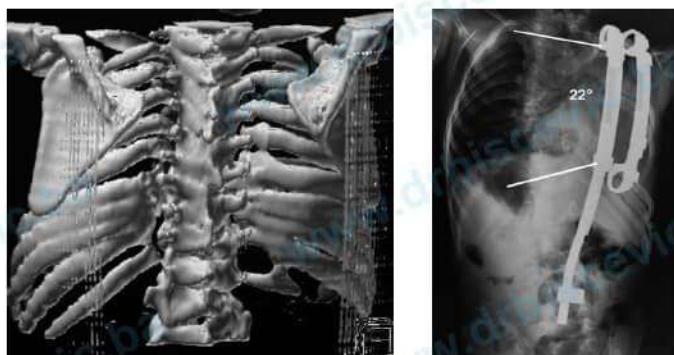
Nizak rast zbog kratkih ekstremiteta i trupa; kratke duge kosti i pljosnati trupovi pršljenova.

104

### Spondilo-torakalna displazija:

- prirođeni defekt segmentacije pršljenova i rebara, nasljeđuje se AD,
- javlja se u sklopu "VAKTERL" sindroma (zajedno sa analnom i ezofagealnom atrezijom, traheoezofagealnim fistulama, malformacijama bubrega i displazijom radijusa),
- često je praćen intraspinalnim anomalijama (spinalni disrafizam, sirinx, tethered cord, diplomijelija, teratomi, Arnold-Chiari malformacija, meningomijelokela),
- deformitet brzo progredira, a glavni problem su plućna i disfunkcija GIT-a i urotrakta.

105



Poremećaj segmentacije pršljenova (koštano srasla pojedina rebara i pršljenovi, neki pršljenovi klinastog oblika, te ostali defekti embriogeneze (VAKTERL).

106

### Multiple egzostoze:

- pojava koštano-hrskavičnih izraslina na spojevima epifiza i metafiza dugih kostiju (poremećaj epifizne hrskavice rasta), zdjelici i lopatici,
- solitarne ili multiple, AD nasljeđivanje,
- počinju sa laganim rastom iza treće godine, progresivno bez infiltracije okolnih struktura, ne prave veće poteškoće, nagli rast iza 30. godine upućuje na malignu alteraciju,
- terapija: ekstirpacija u slučajevima neuro-vaskularnih kompresija ili deformacija kosti.

107



108

Poremećaj epifizne hrskavice rasta sa postraničnim rastom gljivastih koštano-hrskavičnih formacija.

### Osteogenezis imperfekta:

- genetski poremećaj sinteze kolagena sa pojačanom lomljivosti kostiju,
- 1: 25 000 djece, AR nasljeđivanje,
- klinička slika: povećana lomljivost kostiju čak i na najmanju traumu, sklere plavkaste boje, hipotonija mišića, pojačan laksitet zglobova, deformacije kostiju, vremenom se smanjuje lomljivost kostiju.
- terapija: što kraća imobilizacija zbog prevencije dalje osteoporoze - lagane plastične udlage, minimalna intramedularna osteosinteza.

109

Ponavljeni lomovi i cijeljenja kod osteogeneze imperfekte povećavaju deformiranost i osteoporozu skeleta; skratiti vrijeme mirovanja.



110



### Mukopolisaharoidoza:

- taloženje mukopolisaharida u tkivima sa posljedičnim hiperlaksitetom zglobova,
- enzimatski defekt, 1:100 000, najčešći Morquiov sindrom (AR),
- kl. slika: laksitet/labavost zglobova (hiperekstenzija lakta, koljena, placa i dr. zglobova), kardiološki i okularni problemi, kratak trup, velika glava, širok razmak među zubima, pectus carin.,
- terapija: sinteza nedostajućeg enzima čini se uspješnom, ortopedski tretman atlantoaksijalne nestabilnosti, Th-L kifoze i subluxacije kuka,
- dif.dg. hiperlaksiteta: poremećaji sinteze kolagena (Sy. Marfan i Ehlers-Danlos), Sy.Down.

111



Ehler-Danlos sindrom: rastezljivost kože, hipermobilnost, veliki atrofični ožiljci ekstenzornih strana zglobova; terapija nije moguća; profilaksa je izbjegavanje rizičnih sportova, konz. tretman ozljeda, oprez pri medicinskim intervencijama, genetsko savjetovalište (AD nasljeđivanje).

112

### Artrogripozna:

- multiple kongenitalne neprogresivne kontrakture zglobova uzrokovane smanjenjem mišićne aktivnosti (neuropatski i miopatski oblik), 1:3000 djece,
- u 60% zahvaćena sva 4 ekstremiteta,
- izrazita mišićna hipotrofija, odsustvo pregibnih kožnih brazdi, simetričan položaj zglobova, zadebljane zglobne kapsule, obostrani rigidni ekvinovarusi, ponekad skolioza,
- terapija: rani fizički tretman, obično operacija na stopalima, recidivi česti.

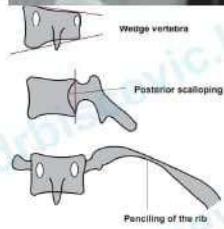
113

114



Zbog odsustva pregibnih brazdi veoma često nije moguće odrediti granicu između nadlaktice i podlaktice, te natkoljenice i potkoljenice.

115



Pritisak neurofibroma na trup pršljena uzrokuje postupnu njegovu resorpciju i gubitak stabilnosti kičme. Izgled kože je specifičan.

117

- manifestacija u ovisnosti od mesta lezije,  
- prema nivou lezije razlikujemo:  
a. oštećenje gornjeg neurona: spastična cerebralna paraliza,  
b. oštećenje donjeg neurona: trauma, meningomijelokela, poliomijelitis, oštećenje pleksus brachialis,  
c. oštećenje mišićne ćelije (mišićna distrofija).  
Da bi lokomotorni aparat (kosti, zglobovi, ligamenti i mišići) funkcionirao uredno, neophodan je anatomska i funkcionalna integritet i sinhronizacija gornjeg i donjeg motoneurona.

119

#### Neurofibormatoza:

- neurofibromatosis ili Mb. von Recklinghausen je AD bolest, različitog stepena ekspresije, 1:3000,
- neurofibromi (multipli dobroćudni tumori Schwanovih ćelija u nervnim ovojnicama) nalaze se svugdje, posebno u kičmi i koži, pritisak tumora uzrokuje lokalnu atrofiju kosti i deformaciju,
- klinički evidentni su: angularna kifoskolioza, rane neurokompresije, iskrivljenost i lomovi dugih kostiju, bjeličaste pjegi i potkožni čvorići i mase,
- RTG patognomonično proširenje neuroforamena, trup pršljena kao pješčani sat
- terapija: hirurška.

116

#### Ortopedski aspekti oštećenja nervog sistema i mišićne distrofije:

- cerebralna paraliza,
- poliomijelitis,
- meningomijelokela,
- spinalna mišićna atrofija,
- mišićna distrofija,
- oštećenja pleksus brahialis.

118

#### Cerebralna paraliza:

- pre, peri ili post-natalno oštećenje mozga sa deficitom motoričkih i intelektualnih funkcija,
- etiološki faktori: prenatalni (kongenitalni defekti mozga, infektivne bolesti majke tokom trudnoće, Rh inkompatibilija), perinatalni (mehaničke ozljede mozga, prolongirane anoksije), postnatalni (encefalitis, konvulzije, traume),
- 0,5-6/1000 živorođene djece,

120

- prema proširenosti: hemipareze, parapareze, tripareze i tetrapareze,
- prema aktivnosti mišića postoje 4 oblika: spastični (spastična klijenut, 75% svih cerebralnih paraliza), diskinetički (nekoordinirani i tremorni pokreti), ataktični (nevolutni i nekoordinirani pokreti), atonički (mlojava klijenut),
- smetnje vida, sluha, govora, IQ normalan do nizak, epilepsija,

121

#### Klinička slika:

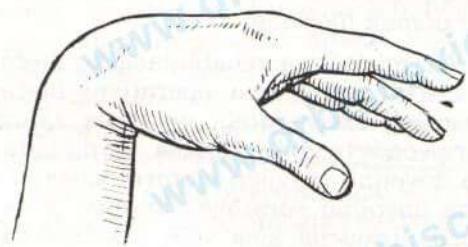
- najupadljiviji su: mentalni deficit, makazast položaj nogu, nekontrolisanje finih pokreta, abnormalni asocirani pokreti, pojačani tetivni refleksi i tonus mišića,
- djete je ukočeno, hod nesiguran, širok i nespretan, uzbudjenost i pokret pojačavaju spazam, zglobovi se vremenom kontrahiraju,
- kuk je aduciran i rotiran unutra, koljeno flektirano, stopalo u ekvuinusu - makazast položaj nogu,
- rame visi, nadlaktica adducirana, rotirana unutra, podlaktica pronirana i flektirana, ručni zglob i prsti su u fleksiji, šaka afunkcionalna,

123



122

- hemipareza (zahvaćenost jedne strane tijela),
- dipareza (zahvaćenost nogu),
- tetrapareza (zahvaćenost svih ekstremiteta).



- prevencija: rizikofaktori - patološka trudnoća, prvorotke, febrilnost, infekcije, dijabetes,
- diferencijalnodijagnostički: tumor mozga, poliomijelitis, hidrocefalus,

124

- terapija: ocjena prognoze toka, primarno fizijatrijsko liječenje, hirurško liječenje između 5. i 8. godine:
- na koštano-mišićnom sistemu: dezinsercija mišića, elongacija i transpozicije tetiva, korektivne osteotomije i artrodeze,
- na nervnom sistemu: resekcija staržnjih senzibilnih spinalnih korjenova, resekcija perifernih živaca na ulazu u spastični mišić,
- cilj liječenja osposobiti pacijenta za samostalan hod (naizmjenični prenos težine sa jedne na drugu nogu uz nagetost trupa naprijed) i ostalo (lična njega, hranjenje, ev. lakši posao).

125

#### Poliomijelitis:

- enterovirusna infekcija prednjih korjenova kičmene moždine sa posljedičnom lezijom donjeg motoneurona i mlojavom klijenutim odgovarajućih miotoma,
- zahvaljujući vakcini gotovo nestao,
- kineziterapija: upotreba jakih mišića, održavanje mišićne ravnoteže,
- ortopedsko liječenje koštanih deformiteta, transpozicija tetiva,
- analogna Th. kod meningo-mijelokele (defekt razvoja donjeg dijela neuralne cijevi sa proširenjem duralne vreće - mijelokela, odnosno medule - meningokela) i traume medule i sl.,

126

### Meningo/mijelo-kela:

- poremećaj emriogeneze distalne kičmene moždine sa ektazijom duralne vreće;
- funkcionalnost nogu ovisi o stepenu i visini defekta, te pratećih deformiteta kičme i nogu.



127

### Spinalna mišićna atrofija - SMA:

- degeneracija motoneurona u prednjim rogovima sive mase medule, 1:15000, AR nasljeđivanje,
- progresivna hipotonija, više zahvaćene noge, senzibilitet i IQ uredni; različit stepen bolesti od novorođenačke smrti do normalne dužine života ali uz ovisnost o invalidskim kolicima; SMA uvek praćena kifoskoliozom i često luksacijom kukova,
- uskoro uspješno liječenje genskom terapijom, hirurški tretman skolioza.



128

### Mišićna distrofija:

- *dystrophio musculorum* je genetski uzrokovani defekt metabolizma mišićne ćelije sa općom mišićnom slabošću, različitim kliničkim manifestacijama; 1:3000 novorođene djece,
- preko 80% slučajeva je Duchennov oblik sa pojavom oko 5. godine, AR Y vezano, prvo strada proksimalna muskulatura udova, ustaje uz pomoć ruku, potkoljenice su zadebljane, smrt oko 20. godine zbog pulmonalne insuficijencije; CPK ↑ 200X, poz. EMG, biopsija mišića i DNA analiza,
- u eksperimentalnoj fazi sinteza nedostajućeg enzima distrofina, za sad samo ortopedski tretman., ev. steroidi.

129



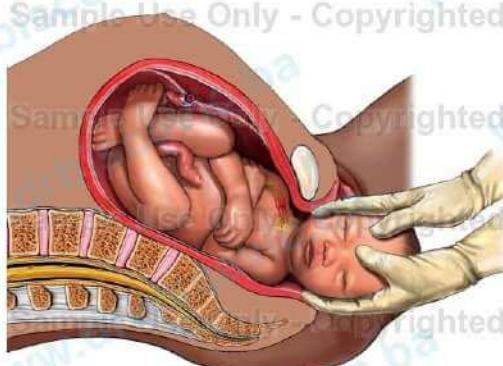
Slabost mišića postepeno napreduje, od nadkoljenica, ostatka nogu, ruku do trupa i dijafragme. Insuficijencija mišića trupa uzrokuje gubitak balansa, na kraju atrofija sve poprečnoprugaste muskulature.

130

### Oštećenje pleksus brahijalisa:

- mehaničko oštećenje brahijalnog pleksusa tokom poroda sa posljedičnim ispadom motorike,
- etiologija: težak porod/loša obstetrička tehnika, porođajni prelom klavikule ili humerusa,
- prema visini oštećenja razlikuje se oštećenje gornjih korjenova (C5-C6), donjih korjenova (C8-Th1), odnosno mješani tip,
- prema težini oštećenja neurona razlikujemo: neuropraksiju (nema prekida, samo funkcionalni ispad - nespretnost pokreta), aksonotomiju (djelimični prekid), neurotomiju (potpuni prekid),

131



Lezija pleksus brahijalisa uglavnom se dešava kada rame "zapne" za simfizu tokom poroda.

132

Proksimalna forma -  
oštećenje C5-C6 korjenova  
(Duchenne-Erb):

- 75-80% svih lezija pleksusa,
- adukcija, unutarnja rotacija nadlaktice, ekstenzija i pronacija podlaktice, volarna fleksija šake sa aduciranim palcem.



133

Distalna forma -  
oštećenje C7, C8,Th1 korjenova  
(Klumpke):

- dorzofleksija šake sa hiperekstenzijom prvi falangi prstiju, palac aduciran, Hornerov sindrom ako su zahvaćena vlakna simpatikusa iz Th1.

Mješovita forma - relativno rijetka:

- paraliza mišića ramena i cijele ruke, oštećenje senzibiliteta, ruka visi pored tijela.



134

- dijagnoza: klinička slika (štendnja ruke), EMNG,
- cilj liječenja je dati oštećenom pleksusu mogućnost da se oporavi, spriječiti sekundarne posljedice oduzetosti,
- terapija započinje odmah po rođenju: immobilizacija ruke u addukciji 3 mj., kineziterapija, pasivne i aktivne vježbe, termo, hidro, elektroterapija, hirurški tretman,
- prognoza uglavnom povoljna, prognostički znak kod gornje lezije pleksusa je uspostavljanje funkcije m. bicepsa u prva tri mjeseca, bolje šanse kod rano postavljene dijagnoze i započete fizikalne treapije.

135