

Biomechanika i patomechanika kończyn dolnych w odniesieniu do wad postawy ciała

Staw biodrowy

► Typ: kulisty panewkowy

► Powierzchnie stawowe:

główka – pow. staw. głowy k. udowej

panewka – pow. księżycowata panewki k. miednicznej i obrąbek panewkowy

► Układ więzadłowy:

- w. biodrowo – udowe (hamuje nadmierne prostowanie oraz obrót uda do wewnątrz),
- w. kulszowo – udowe (hamuje rotację wewn. oraz ruchy przywodzenia), w. łonowo – udowe (ogranicza odwodzenie uda),
- w. głowy k. udowej (hamuje ruchy przywodzenia oraz rotację zewn.), warstwa okrężna (wzmacnia torebkę stawową, uelastycznia i stabilizuje staw biodrowy)

► Mechanika stawu:

- wyprost– zgięcie: 10 - 0 – 130
- odwodzenie– przywodzenie: 40 – 0 – 30
- rotacja zewn.– wewn.: 50 – 0 – 40

Staw kolanowy

► Typ: zawiasowy zmodyfikowany

► Powierzchnie stawowe:

główka – pow. stawowe kłykci kości udowej i pow. stawowa rzepki panewka – pow. stawowe kłykci piszczeli

► Łąkotki stawowe (przyśrodkowa i boczna) pogłębiają pow. stawową stawu

► Układ więzadłowy:

- więzadło rzepki, troczki rzepki,
- w. poboczne piszczelowe (ograniczenie koślawości i rotacji zewn. piszczeli),
- w. poboczne strzałkowe (ograniczenie szpotawości), w. podkolanowe skośne (ograniczenie prostowania), w. podkolanowe łukowate,
- w. krzyżowe przednie (ograniczenie nadmiernego wyprostu i zgięcia oraz szpotawości i koślawości w zgięciu),
- w. krzyżowe tylne (ograniczenie maksymalnego wyprostu i zgięcia), w. poprzeczne kolana, w. łąkotkowo-udowe przednie i tylne

► Mechanika stawu:

- wprost - zgięcie: 0 - 0 - 150
- rotacja zewn. – wewn.: 30 – 0 - 10

Staw skokowy górny

– skokowo goleniowy

► Typ: zawiasowy złożony

► Powierzchnie stawowe:

główka – bloczek k. skokowej panewka – pow. st. dolna piszczeli i pow. st. kostek przyśrodkowej i bocznej

► Układ więzadłowy:

- w. przyśrodkowe (trójkątne)
- w. skokowo-strzałkowe przednie i tylne w. piętowo-strzałkowe

► Mechanika stawu:

- zgięcie grzbietowe – zgięcie podeszwowe: 20 – 0 – 45

Staw skokowy dolny

- skokowo-piętowo-lódkowy

► Typ: jednoosiowy złożony:

1. Staw skokowy tylny (skokowo-piętowy):

► Pow. stawowe:

główka – pow. st. skokowa tylna k. piętowej panewka – pow. st. piętowa tylna k. skokowej

► Układ więzadłowy:

- w. skokowo-piętowe tylne, przednie, przyśrodkowe, międzykostne

2. Staw skokowy przedni (skokowo-piętowo-lódkowy):

► Pow. stawowe:

główka - głowa k. skokowej i pow. st. piętowe środkowa i przednia k. skokowej

panewka – pow. st. skokowa przednia i środkowa k. piętowej oraz blaszka włóknisto-chrzęstna

► Układ więzadłowy:

- w. piętowo-lódkowe
- w. piętowo-lódkowe podeszwowe w. skokowo-lódkowe

► Mechanika stawu:

- nawracanie – odwracanie: 15 – 0 – 35

Wpływ poszczególnych mięśni kończyny dolnej na ruchy w stawach

► Staw biodrowy:

- Zginanie: m. biodrowo-lędźwiowy, m. prosty uda, m. krawiecki, m. napinacz powięzi szerokiej
- Prostowanie: m. pośladkowy wielki, m. dwugłowy uda, m. półścięgnisty, m. półbłoniasty
- Odwodzenie: m. pośladkowy mały i średni, m. napinacz powięzi szerokiej
- Przywodzenie: m. przywodziące: długi, krótki i wielki, m. grzebieniowy, m. smukły, m. zasłaniacz wew. i zewn.
- Rotacja zewnętrzna: m. pośladkowy wielki, m. grzebieniowy, m. zasłaniacz zewn. i wewn., mm. bliźniacze, m. czworoboczny uda
- Rotacja wewnętrzna: m. pośladkowy mały, m. napinacz powięzi szerokiej, m. smukły

► Staw kolanowy:

- Zginanie: m. brzuchaty łydki, m. półbłoniasty, m. półścięgnisty, m. krawiecki, m. dwugłowy uda
- Prostowanie: m. czworogłowy uda
- Rotacja wewnętrzna: m. półścięgnisty, m. półbłoniasty
- Rotacja zewnętrzna: m. dwugłowy uda, m. brzuchaty łydki (głowa przyśrodkowa)

► Staw skokowy:

- Zgięcie podeszwowe: m. brzuchaty łydki, m. płaszczkowaty, m. piszczelowy tylny, m. zginacz długi i krótki palucha, m. zginacz długi palców, m. strzałkowy długi i krótki
- Zgięcie grzbietowe: m. piszczelowy przedni, m. prostownik długi palców, m. prostownik długi palucha
- Nawracanie: m. strzałkowy długi, krótki i trzeci
- Odwracanie: m. piszczelowy przedni i tylny

Zniekształcenia kończyn dolnych pogarszają w znacznym stopniu statykę ciała i zmieniają postawę.

Są one wadami wrodzonymi lub powstają w wyniku asymetrii w budowie wyżej położonych odcinków ciała, przeciążeń praca statyczną lub są wynikiem pourazowym lub pochorobowym.

WADY LUB ZNIEKSZTAŁCENIA STATYCZNE

Określenie „statyczne” jest w pewnym sensie umowne, gdyż człowiek rzadko pozostaje w zupełnym bezruchu.

Dotyczą one zmian, które rozwijają się w układzie kostno-stawowym człowieka wskutek dysproporcji między wytrzymałością tego układu a jego obciążeniem.

Obciążenia mogą dotyczyć poszczególnych odcinków ciała jak i pokonywania dodatkowych obciążeń związanych z codziennymi czynnościami.

Obciążenia te są jednak zwielokrotnione gdyż takie nieprawidłowe ustawienia w stawach powodują zmianę momentów sił lub pojawienie się tzw. sił ścinających, wynikających z braku odpowiedniego podporu dla wyżej położonego odcinka ciała. Wady te są szczególnie niebezpieczne w wieku rozwojowym, gdyż stosunkowo łatwo prowadzą do odcinkowych zaburzeń wzrostowych, wad postawy i trwałych deformacji.

KOLANA KOŚŁAWE (*genua valga*)

► Oznacza to stan, w którym kąt pomiędzy udem a podudziem jest większy niż 8-10° (przekracza granicę fizjologicznej koślawości kolan).

Takie kolana są często przejawem kompensacji nadmiernego przywiedzenia ud i/lub koślawości stóp, dlatego obserwuje się je np. u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym.

► Miarą koślawości kolan jest odległość między kostkami przyśrodkowymi.

► Zmiany kostne:

-przerost kłykcia przyśrodkowego kości udowej
-skrzywienia kości udowej lub piszczelowej
-skręcenie do wewnątrz uda w stosunku do miednicy
-skręcenie na zewnątrz podudzia i przeprost w stawie kolanowym

► Zmiany mięśniowo-więzadłowe to:

-rozciągnięcie mm. półbłoniastego, półścięgnistego, krawieckiego i głowy przyśrodkowej m. czworogłowego uda

-rozciągnięcie więzadła poboczne piszczelowe

-skrótowi ulegają mm. pasma biodrowo- piszczelowe i m. dwugłowy uda.

► W wyniku tych zmian oś uda z osią podudzia tworzą kąt rozwarty na zewnątrz (w przypadku zmian obustronnych kolana przybierają charakterystyczny układ litery X), podudzie oddalone jest od osi ciała, kostki wewnętrznej przy wyproście kolan ustawionych statycznie są oddalone od siebie o ponad 4cm.

► Takie ustawienie kończyny powoduje jej względne skrócenie. Z reguły jednostronnej koślawości towarzyszy boczne wygięcie kręgosłupa skierowane wypukłością w stronę nogi krótszej.

► Dziewczynka 11 letnia ze skróceniem uda 9 cm oraz koślawością kolana 30° w następstwie przebytego ropnego zapalenia stawu kolanowego.

KOLANA SZPOTAWA (*genua vara*)

► Dotyczy stanów, w których podudzie jest przywiedzione względem uda, a w przypadku zmian obustronnych kolana przyjmują charakterystyczny układ litery O.

► Miarą szpotawości jest odległość między kolanami w pozycji stojącej przy zwartych stopach.

► Zmiany kostne: trzony kości udowej, piszczelowej i strzałkowej wygięte na zewnątrz

► Zmiany mięśniowo-więzadłowe: więzadło poboczne zewnętrzne jest rozciągnięte, poboczne wewnętrzne napięte - przykurczone:
mm.dwugłowe uda i mm. strzałkowe są rozciągnięte,
mm. przywodzące skrócone.

► Ponieważ noworodki i niemowlęta charakteryzują się fizjologiczną szpotawością kolan taka wada w postaci zniekształcenia statycznego rozwija się u dzieci, które przedwcześnie rozpoczynają chodzenie.

Jest ona wtedy wynikiem nadmiernych przeciążeń statycznych przy słabym układzie mięśniowym, więzadłowym i kostnym.

Najczęstszym okresem występowania wady jest 1-3 rok życia.

W starszym wieku kolano szpotawe może rozwijać się np. w następstwie choroby Blounta (zaburzenie rozwoju kości piszczelowej), krzywiczy, urazów i innych chorób.

► Wadom tym zwykle towarzyszy szpotawość uda. Jednostronna szpotawość znacznego stopnia powoduje skrócenie tej kończyny

względem drugiej.

Wynikiem tego jest skośne ustawienie miednicy w płaszczyźnie czołowej, a nawet jej poziome przesunięcie w stronę dłuższej nogi. Z reguły tak jak w przypadku poprzedniej wady towarzyszy temu boczne skrzywienie kręgosłupa w odcinku lędźwiowym skierowane wypukłością w stronę nogi krótszej.

Stopa płaska statyczna (pes planus staticus)

► Określenie to oznacza stan, którym obniżony jest łuk stopy.

Na plantogramie lub w badaniu pedoskopowym kąt Clarce’a jest wówczas mniejszy niż 42° , a część zacieniona na stopy na poziomie stępu (wskaźnik K-L) zajmuje więcej niż 1/3 jej szerokości.

► Zwykle towarzyszy temu koślawość stopy (nawrócenie z bocznym odchyleniem pięty względem podudzia).

Taką stopę określa się jako „stopa płasko – koślawą” (pes planovalgus)

► Wyróżniamy 3 zasadnicze okresy różniące się charakterem zmian:

1. Niewydolności mięśniowej – obniżenie łuku stopy pojawia się tylko podczas jej obciążania i to zwykle po pewnym czasie przebywania w pozycji stojącej.

Mogą pojawiać się dolegliwości bólowe pochodzenia mięśniowego, jednakże niezbyt silnie wyrażone.

2. Niewydolności więzadłowej – zmiany są wyraźniejsze, choć uniesiona stopa może jeszcze przyjmować prawidłowy kształt.

Dolegliwości bólowe są wyraźniejsze, a ich źródłem są mięśnie, torebki i więzadła oraz rozciągnięte podeszwy.

Może się również rozwinąć przykurcz mięśni strzałkowych, który nasila nawrócenie (koślawość) i przywiedzenie stopy.

3. Zmian utrwalonych – łuki są już trwale odkształcone i występują zmiany strukturalne, które nie są już podatne na korekcję.

► Niekiedy wyróżnia się 4 okres – w którym występują znaczne zniekształcenia całej stopy

► Określenie to oznacza obniżenie poprzecznego łuku stopy. Stopa opiera się na głowach II i III kości śródstopia (normalnie na I i V)

► Przyczyny i przebieg:

- Wada ta rozwija się przeważnie u kobiet, jako efekt noszenia butów na wysokich obcasach (przesunięcie obciążenia na przodostopie)
- Wskutek obniżenia napięcia mięśni krótkich oraz nierównowagi mięśni krótkich i długich dochodzi do młoteczkowatego ustawienia palców i koślawości palucha
- Rozwiniętej postaci wady towarzyszy piekący ból pod podeszwami oraz występowanie bolesnych modzeli na podeszwowej powierzchni stopy
- Utrwalone zgięcie grzbietowe lub nadwichnięcie grzbietowe paliczków bliższych wyłącza udział palców w fazie odbicia i wystawia głowę kości śródstopia II i III na nadmierny ucisk podłoża

Paluch koślawy (hallux valgus)

► Określenie to oznacza dobowe odwrócenie palucha (koślawość) z jednoczesnym szpotawym ustawieniem I kości śródstopia

► Przyczyny i przebieg:

- Zniekształcenie to występuje najczęściej u kobiet, zwłaszcza w przypadku stopy poprzecznie płaskiej, gdyż rozsuniecie kości śródstopia zmienia warunki pracy przywodziela palucha.
- Zwraca uwagę wystawianie głowy I kości śródstopia oraz „podkładanie” palucha pod sąsiednie palce (niekiedy nakładanie).
- Towarzyszą temu dolegliwości bólowe w okolicy I stawu śródstopno – paliczkowego.
- Z czasem pojawia się podwichnięcie lub zwichnięcie w tym stawie.
- W pozycji stojącej zniekształcenie zawsze zwiększa się, w razie dużych zmian paluch, a nawet pozostałe palce zaledwie stykają się z podłożem, podczas chodzenia zaś nie współdziałają w fazie odbicia.

Stopa końsko-szpotawa

► Wrodzona stopa końsko szpotawa – zgięcie podeszwowe stopy, odwrócenie i przywiedzenie przodostopia. Często dołącza się wydrążenie sklepienia podłużnego stopy, połączone z dodatkowym końskim ustawieniem przodostopia w stosunku do stępu.

► Podział stopy końsko-szpotawej wg Dimeglia:

1) **soft – soft** - stopy wybitnie miękkie, łatwo dające się korygować we wszystkich elementach zniekształcenia.

Przyczyną ich powstawania jest prawdopodobnie ułożenie stóp płodu w czasie ciąży.

Stopy są smukłe i normalnej długości.

2) **stiff-soft** - stopy poddające się korekcji znacznie trudniej.

Wszystkie elementy zniekształcone są wyraźnie zaznaczone.

3) **stiff-stiff** - występują stopy krótkie, sztywne, znacznie zdeformowane.

W przypadku wady jednostronnej wyraźna różnica w obwodach goleni.

Prawo Wolfaa Depleche'a:

Wraz z wiekiem dziecka pogłębia się zniekształcenie.

Przykurcze ustalają się a kości dostosowuje się do deformacji.

► Konsekwencje zaburzeń:

- tendencje kolana do przeprostu,
- chód szczudłowy, z powodu braku odbicia (propulsji),
- wychudzenie goleni w skutek hipotrofii niektórych mięśni,
- boczne skrzywienie kregosłupa,
- pogłębiona lordoza lędźwiowa.

► Leczenie:

- Zachowawcze - podstawą są redresje.

Ich efekt utrwała się zazwyczaj szyną Saint-Germaina lub Denis –Brown, bądź łuską z tworzywa termoplastycznego.

Gdy brak oczekiwanego efektu to wykonuje się wieloetapową (2-3-krotną) redresję ręczną (w narkozie), utrwaloną w opatrunku gipsowym.

U dzieci chodzących stosuje się obuwie ortopedyczne.

- Operacyjne - zabieg wykonuje się w pierwszym roku bądź półroczu życia przed rozpoczęciem chodzenia.

Dokonuje się otwartej repozycji kości z przecięciem niektórych elementów okołostawowych, niekiedy z wydłużeniem ścięgna Achillesa.

W przypadkach zaniedbanych przekładane są przyczepy mięśni.

Po zabiegu zwykle zakłada się łuskę gipsową (ok. 2 tyg.), gips udowy (kolejne 4-5 tyg.) a następnie gips marszowy. Łączny czas unieruchomienia wynosi przeważnie 3-5 miesięcy.

Stopa przywiedziona

► Obraz kliniczny:

W obrębie podeszwy widać rogalikowate jej zagięcie, z zaokrągleniem zewnętrznego brzegu stopy. W przywiedzenie przodostopia, niekiedy z jego supinacją.

Stęp jest zbudowany prawidłowo, czasem jednak współistnieje w obciążeniu jego koślawe ustawienie i obniżenie sklepienia podłużnego stopy (cięższa postać – tzw. stopa serpentynowa). Stopa ma pełną wydolność funkcjonalną i jej ruchy są swobodne.

► Leczenie:

W obrębie pierwszych tygodni życia stosujemy przy przewijaniu dziecka ćwiczenia redresyjne oraz drażnienie podeszwy po stronie zewnętrznej, dla wywołania czynnej pronacji przodostopia.

W bardziej zaawansowanych zniekształceniach korekcję utrwalamy łuską gipsową.

Po rozpoczęciu chodzenia jako doleczenie zaleca się wkładki korekcyjne z potrójnym przytrzymywaniem lub obuwie na prostą formę i ćwiczenia.

U starszych dzieci, 3-7 lat, na ogół tylko leczenie operacyjne może usunąć wadę.

WADY WRODZONE NARZĄDU RUCHU

- wady związane przyczynowo z okresem życia płodowego
- wrodzone braki i ubytki kończyn
- zaburzenia rozwojowe kończyn

► Etiologia:

- czynniki genetyczne
- miejscowe uszkodzenie płodu
- niedotlenienie
- czynniki toksyczne

- czynniki infekcyjne
- czynniki hormonalne
- czynniki dietetyczne
- promieniowanie jonizujące
- tzw. inne ultrapozycje

WRODZONE BRAKI I UBYTKI KOŃCZYN

- Fokomelia- niedorozwój kończyny
- Amelia- całkowity brak kończyny (obecność stóp/ rąk połączonych bezpośrednio z tułowiem)
 - BRAK LUB NIEDOROZWÓJ KOŚCI UDOWEJ
- obraz kliniczny zależny od stopnia zmian patologicznych
- wada może być widoczna po urodzeniu lub nasilać się w miarę wzrostu dziecka
 - WRODZONY BRAK LUB NIEDOROZWÓJ KOŚCI PISZCZELOWEJ
- skrócenie i zgięcie goleni
- szpotawe ustawienie stopy
- staw kolanowy jest niestabilny, ustawiony w przykurczu zgięciowym
 - WRODZONY BRAK LUB NIEDOROZWÓJ KOŚCI STRZAŁKOWEJ

ZABURZENIA ROZWOJOWE KOŃCZYN

- WRODZONA DYSPLAZJA STAWU BIODROWEGO
- zaburzenia w kształtowaniu się rozwoju stawu biodrowego, co powoduje wysunięcie się głowy kości udowej z panewki tego stawu
- Etiologia:
 - ultrafizjologiczne ułożenie kończyn dolnych płodu
 - zmiany ułożenia płodu
 - wiotkość torebki stawowej utrzymująca się od momentu urodzenia przez pierwszy tydzień życia dziecka (spowodowane działaniem estrogenów)
 - gwałtowny wyprost nóg w czasie porodu
 - nieprawidłowa pielęgnacja
- Objawem zwichnięcia jest m.in. powiększenie się lordozy lędźwiowej w pozycji stojącej,
 - WRODZONE BIODRO SZPOTAWO
- nieprawidłowa budowa stawu biodrowego, przy której szyjka kości udowej tworzy z trzonem kości kąt mniejszy od prawidłowego
- zmiana długości względnej kończyny
 - WRODZONY STAW RZEKOMY GOLENI
- staw rzekomy powstaje w miejscu złamania kości (brak zrostu), które rozwija się samoistnie lub w wyniku drobnego urazu (na ogół w pierwszych 18 mies. życia)
- staw rzekomy umiejscowiony jest na granicy 1/3 środkowej i dalszej kości piszczelowej