

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA VÝCHOVY KE ZDRAVÍ

Sestavení kompenzačního programu poruch v oblasti
kolena a plochých nohou

Vedoucí práce: Mgr. Jan Schuster
Vypracoval: Martin Janoušek
Studijní program: Specializace v pedagogice
Studijní obor: Výchova ke zdraví

České Budějovice, duben 2009

UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA ČESKÉ BUDĚJOVICE
PEDAGOGICAL FACULTY
DEPARTMENT OF HEALTH EDUCATION

The scheduling programme of disorders corrections in the
area of knees and flat feet (pes planus)

Supervisor: Mgr. Jan Schuster
Name of the author: Martin Janoušek
Study programme: Specialization in Education
Field of study: Health Education

České Budějovice, April 2009

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Název bakalářské práce: Sestavení kompenzačního programu v oblasti kolen a plochých nohou.

Jméno a příjmení autora: Martin Janoušek

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Výchova ke zdraví

Pracoviště: Katedra výchovy ke zdraví, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita, České Budějovice

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jan Schuster

Rok obhajoby: 2009

Anotace: Sestavení kompenzačního programu v oblasti kolen a plochých nohou je pro mě blízké téma. V minulosti jsem si sám prožil několik zdravotních problémů, které souvisejí s touto problematikou. V prvním momentu si člověk neuvědomuje co tato problematika může skrývat a jaká z toho mohou být do budoucna následná rizika. Osobní zkušenost je ideálním nástrojem k uvědomění si daného problému. Preventivní péčí lze dbát o svoji tělesnou schránku tak, abychom byli schopni minimalizovat možné budoucí negativní dopady na své zdraví. Práce je koncipována do běžného prostředí. Využití znalostí by mělo pomoci k časně diagnostice a možnosti sestavení kompenzačního plánu k této problematice. Zdraví je ta nejcennější věc kterou máme. Včasná diagnostika a následné preventivní opatření jsou jedinými prostředky jak si můžeme uchránit svoji tělesnou schránku. budoucí zdraví.

Klíčová slova: plochá noha, kompenzace, prevence, diagnostika, chůze,

BIBLIOGRAPHIC IDENTIFICATION

Title of Bachelor thesis: The scheduling programme of disorders corrections in the area of knees and flat feet (pes planus)

Name of the author: Martin Janoušek

Study programme: Specialization in Education

Field of study: Health education

Department: Health Education, Pedagogical Faculty

Supervisor: Mgr. Jan Schuster

The year of the presentation: 2009

Abstract: Compilation of compensation program in the knees and flat foot for me near the topic. In the past I have myself experienced several health problems, related to this issue. In the first moment a person unaware of this issue can hide from, and what may be in the future follow-up risk. Personal experience is the ideal tool for awareness of the problem. Preventive care can ensure your physical mailbox, so that we were able to minimize the potential future negative impacts on their health. The work is conceived in the current environment. The use of knowledge should help the early diagnosis setting up a compensation plan for this issue. Health is the most valuable thing we have. Early diagnosis and subsequent preventive measures are the only means of how we can protect your physical care. future health

Keywords: flat foot, compensation, prevention, diagnostics, walk

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma „Sestavení kompenzačního programu v oblasti kolen a plochých nohou“ jsem vypracoval samostatně s použitím pramenů a literatury uvedených v referenčním seznamu.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 17. dubna 2009

Martin Janoušek

Děkuji vedoucímu bakalářské práce, panu Mgr. Janu Schusterovi,
za odborné vedení a ochotu pomoci při vypracování mé bakalářské práce.

1	Úvod.....	9
2	Přehled poznatků	10
2.1	ANATOMIE DOLNÍ KONČETINY.....	10
2.1.1	Dolní končetina	10
2.1.2	Noha	14
2.1.3	Řetězení činnosti svalů	16
2.1.4	Pohyby nohy	19
2.1.5	Reflexy.....	20
2.2	DEFORMITY NOHY.....	21
2.2.1	Hlavní deformity nohy	21
2.3	LOKOMOCE OBECNĚ	30
2.3.1	Lokomoce	30
2.3.2	Analýza chůze.....	33
2.3.3	Vliv zevního a vnitřního prostředí na lokomoci.....	37
2.3.4	Časté odchylky chůze	40
3	CÍL A ÚKOLY PRÁCE	42
3.1	CÍL PRÁCE	42
3.2	ÚKOLY PRÁCE.....	42
4	Experimentální šetření	43
4.1	METODIKA	43
4.1.1	Osvěta v prevenci možných vad dolních končetin	43
4.1.2	Role chodidla	44
4.2	VYŠETŘENÍ POHYBOVÉHO SYSTÉMU	44
4.2.1	Vyšetření.....	44
4.2.2	Kompenzační program.....	48
5	Závěr a hodnocení do praxe	53
6	REFERENČNÍ SEZNAM	
7	PŘÍLOHY	

1 ÚVOD

Problematika vad kolen a plochých nohou, je velmi obsáhlé téma na které se lze dívat z mnoha úhlů pohledů. Z historického hlediska je tato problematika stará jako samo lidstvo. V průběhu vývoje společnosti a její modernizaci se začínají objevovat zdravotní komplikace.

Obecně lze říci, že není mnoho lidí, kteří nemají žádné zdravotní problémy. V mnoha případech se jedná o skrytou vadu, která se objeví na povrchu v jiných souvislostech na základě důkladné difencované diagnostiky.

Šetření na širokém spektru dětské populace školního věku v České republice vyplývá, že různými vadami nohou (pes planus, planovalgus) trpí až 60 % dětí (Krumelová, 1999). Bereme-li v úvahu motorickou funkci nohy a její stabilizační schopnost, může se nespecifický trénink nohy stát jedním z preventivních opatření zhoršení posturálních funkcí a vzniku onemocnění pohybového aparátu.

V prvním případě to je hledisko zdravotní, které by mělo být vždy na prvním místě. Z praxe víme, že tomu tak velmi často není. Vady nohou mohou být vrozené nebo získané. Účinným nástrojem by měl být fakt, že osoba v podobě edukátora bude schopna provést základní jednoduchou diagnostiku a sestavit účinný kompenzační program. Včasná základní diagnostika může do budoucna pozitivně ovlivnit vývoj jedince. Ideálním řešením je možnost spolupracovat s týmem odborných spolupracovníků jako jsou například lékař se specializací v oboru ortopedie, fyzioterapeut, protetik, pedagog, rodič. Jedině tak lze minimalizovat možný zdravotní a sociální dopad. Mělo by být naším prvořadým cílem pozitivně ovlivňovat budoucí zdravotní stav jedince.

V praktické části je sestavení kompenzačních cvičení, které jsou schopné minimalizovat negativní dopad na jedince. Cvičení je koncipováno tak, aby bylo možno prováděno i v domácích podmínkách. Cvičení lze provádět v domácím prostředí jako možnou autoterapii. Ideálním řešením je odborný dohled, ale v mnoha případech není naše kapacita dostačující, abychom obsáhli veškerou problematiku těchto zdravotních komplikací.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 ANATOMIE DOLNÍ KONČETINY

2.1.1 Dolní končetina

Dolní končetiny zajišťují lokomoci, posturální aktivitu a oporu pohybové soustavy při přijímání nebo udílení kinetické energie. V případě poruch horních končetin mohou nahradit i jejich funkci v manipulačních pohybech. Úkolem této kapitoly je popsat kineziologický pohled na účelovou funkci dolních končetin. Pohyb dolních končetin lze rozdělit do tří oblastí podle hlavních kloubů: oblast kyčle, kolena a nohy. (Véle, 2006)

Kyčelní kloub

Svaly kolem kyčelního kloubu

- M. psoas spojuje bederní obratle (Th12-L4) s femurem.
- M. iliacus spojuje pánev s femurem z vnitřní strany.

Obě části svalu mohou pracovat izolovaně a mají úzký vztah k pánevním orgánům a páteři. Společná šlacha je hmatná v oblasti třísla, břicha jsou přístupná pouze nepřímo přes břišní stěnu. Sval flektuje femur vůči pánvi v kyčelním kloubu. Vestoje brání pádu trupu nazad, zvyšuje bederní lordózu při oboustranné činnosti. Podílí se na lateroflexi i na addukci a zevní rotaci femuru, při trvalé asymetrii může působit vybočení páteře. (Véle, 2006)

Skupina svalů gluteálních

- M. gluteus maximus

Spojuje pánev s femurem ze zevní strany. Jeho hlavní funkce jsou: vzpřímení trupu ze dřepu nebo ze sedu, extenze femuru proti pánvi (antagonista pro m. iliopsoas), podpora addukce femuru (dolní partie), ale i jeho abdukce (horní partie) a podpora zevní rotace v kyčli. Je nejmohutnějším svalem v těle. Bez jeho funkce není možná chůze do schodů nebo po šikmém terénu, ani výskok. Ve stoji zabraňuje pádu dopředu.

Je partnerem pro m. iliopsoas jako jeho antagonistu a má tendenci k hypotonii a inhibici funkce při zkrácení m. iliopsoas. (Dungl, 2006)

- M. gluteus medius

Spojuje pánev s femurem a má tyto hlavní funkce: abdukce v kyčli (unožení), přední část pomáhá při antevertzi pánve a vnitřní rotaci v kyčelním kloubu, zadní část pomáhá při retrovertzi pánve a při zevní rotaci a extenzi v kyčli. Zároveň se podílí na stabilizaci polohy pánve ve frontální rovině, má velký význam pro stabilizaci pánve při chůzi. Při jeho poruše má chůze kolísavý ráz se zvýšenými pohyby pánve ve frontální rovině a při oboustranném oslabení vzniká tzv. kachní chůze typická zejména u myopatů.

- M. gluteus minimus

Má stejnou funkci a podobný průběh jako předchozí sval s podstatně menší silou.

Skupina zevních rotátorů

Je skupina šesti krátkých svalů, které jsou hluboko uloženy spojující pánev s femurem označujeme je podle jejich inzerce jako Krátké zevní rotátory: m. piriformis, mm. obturatorii (externus et internus), mm. gemelli (superior et inferior), m. quadratus femoris.

Tyto svaly rotují femur zevně a přitlačují jeho hlavici do kloubní jamky. Skupina těchto krátkých svalů s úpony blízko kloubního pouzdra nastavuje výchozí polohu hlavice femoru v kyčelním kloubu. Podle svých průběhů se podílejí i na jiných pohybech v kyčelním kloubu. Spojují dolní část pánve (tuber ischiadicum, foramen obturatum) s femurem. Mají tendenci ke zkrácení omezujícím rozsah vnitřní rotace. Postavení hlavice femuru ovlivňuje postavení nohy i její podélné klenby. Při vnitřní rotaci má noha tendenci k pronaci a nožní klenba se snižuje. Na tuto závislost je nutno brát zřetel i při terapii ploché nohy. (Véle, 2006)

Skupina adduktorů stehna

Tuto skupinu tvoří:

- m. pectineus – spojuje pecten ossis pubis s femurem,
- m. adductor longus – spojuje symphysis ossis pubis s femurem,
- m. adductor brevis – spojuje os pubis s femurem,
- m. adductor magnus – spojuje tuber ischiadicum s femurem,
- m. gracilis – spojuje os pubis s tibií.

Adduktory působí addukci v kyčli (přinožení). M. pectineus, m. adductor longus a m. adductor brevis pomáhají při flexi v kyčli; mají vždy vnitřně rotační komponentu. Jsou v antagonistickém vztahu k m. gluteus medius a m. tensor fasciae latae. Ovlivňují volnost pohybu v kyčli. Působí při stabilizaci stoje a ovlivňují dynamickou stabilizaci chůze. (Véle, 2006)

Stehenní svaly dvoukloubové

- M. tensor fasciae latae spojuje pánev s tibií. Je to sval blízký funkcí m. gluteus medius. Provádí obdukci, flexi a vnitřní rotaci kyčle, napíná fascia lata a může participovat i na extenzi kolena. Má tendenci ke zkrácení.
- M. rectus femoris spojuje rovněž pánev s tibií, ovlivňuje kyčelní i kolenní kloub. Působí flexi v kyčli a extenzi v koleně. Jeho vliv na kyčelní je závislý na postavení kolena. Má tendenci ke zkrácení.
- M. sartorius spojuje pánev s tibií. Provádí flexi v kyčli s vnější rotací a mírnou obdukci a v koleně flexi s vnitřní rotací. Působení na kyčel je závislé na postavení kolena.

Skupina flexorů kolena

Tuto skupinu tvoří m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus.

- M. biceps femoris probíhá laterálně na zadní straně stehna, spojuje bérec s femurem. Caput longum spojuje pánev s fobíí a fibulou. Caput breve spojuje femur s tibií a fibulou. Působí flexi

v kolenním kloubu se zevní rotací lýtka, extenduje a zevně rotuje v kyčelním kloubu.

- M. semimembranosus a m. semitendinosus. Oba svaly spojují pánev s fobíí. Probíhají mediálně na zadní straně stehna od gluteální krajiny k planum popliteum. Jsou aktivní při extenzi a vnitřní rotaci v kyčli, flexi a vnitřní rotaci v koleně.

Střední oblast dolní končetiny, koleno

Kolenní kloub umožňuje přizpůsobovat délku končetiny potřebám lokomoce, měnit vzdálenost trupu od terénu, po kterém se pohybujeme. Pohyb v kolenním kloubu zajišťují skupiny flexorů a extenzorů kolena společně s m. popliteus.

Svaly v oblasti kolenního kloubu

- Skupina m. quadriceps femoris se skládá se ze čtyř svalů, tři jsou jednokloubové (m. vasti) a jeden je dvoukloubový (m. rectus femoris).
- Mm. vasti (m. vastus medialis, m. vastus lateralis, m. vastus intermedius) spojují ventrálně femur s tibií. Mm. vasti extendují bérce. Mm. vasti jsou důležité pro stabilizaci kolene.
- M. rectus femoris je dvoukloubový a spojuje pánev s tibií. Všechny svaly mají společnou šlachu s vmezeřenou patelou a upínají se společně na tibií. Účinnost m. rectus femoris je závislá na postavení kyčle. Při flexi v kyčli je jeho extenční účinek na bérce menší než při extenzi v kyčli. (Dungl, 2005)

Skupina flexorů kolena

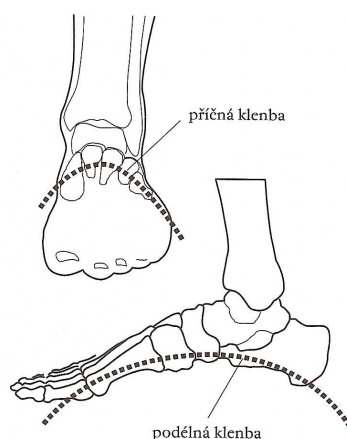
Do této skupiny patří m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus. Jejich funkce a průběh jsou popsány u svalů pánve. Flexory kolena mají výraznou tendenci ke zkrácení.

2.1.2 Noha

Noha zprostředkuje styk těla s terénem, po kterém se pohybujeme. Je přizpůsobena pro lokomoci vestoje. Noha je schopna uchopovat aktivně terénní nerovnosti a tím zajišťovat potřebnou oporu pro lokomoci po nerovném terénu. Tím, že noha slouží jak k zajištění stabilního stoje, tak i bipedální lokomoci, stala se více orgánem podpůrným než uchopovacím, i když má dosud i u člověka potencionální schopnost vyvinu chápavých funkcí ruky.

Noha se skládá z 26 kostí, z toho 7 tarzálních kostí, talus, calcaneus, os naviculare, os cuboideum, ossa cuneiformia (I.,II.,III.), 5 metatarzů a 14 falang. Kostra tvoří dvě klenby, příčnou a podélnou a vede toho se připomíná ještě i nepatrná klenba laterálního okraje nohy, takže se noha opírá o zem v podobě trojnožky na patě, na metatarzu palce a metatarzu pátého prstce. Četné artikulace mezi segmenty jsou zpevněny jednak kloubními pouzdry a jednak mohutným ligamentózním aparátem. Všechny tyto klouby mohou být příčinou pohybových omezení, a proto je nutno vyšetřit rozsah jejich pohyblivosti a kloubní vůle. Ještě důležitější tarzometatarzální artikulaci tvoří Lisfrankův kloub. (Dungl, 2005)

Obrázek 1: Příčná a podélná klenba nohy



Zdroj: Kineziologie 2006

Svaly pro funkci nohy

Svaly pro tuto funkci se mohou rozdělit do dvou skupin. Na dlouhé zevní svaly a krátké vnitřní svaly.

Přední skupina svalů lýtkových

- M. tibialis anterior spojuje tibií se skeletem nohy. Provádí dorziflexi a inverzi.
- M. extensor digitorum longus spojuje tibií a fibulu se 2. – 4. prstcem. Provádí dorziflexi prstců a pomáhá při dorzální flexi a everzi nohy.
- M. extensor hallucis longus spojuje fibulu s palcem nohy, extenduje palec, podporuje dorziflexi a inverzi nohy.
- M. peroneus longus spojuje tibií a fibulu se skeletem nohy, provádí everzi nohy a pomáhá při plantární flexi nohy.
- M. peroneus brevis spojuje tibií se skeletem nohy, provádí everzi (pronaci) nohy a podporuje plantární flexi nohy.

Zadní skupina svalů lýtkových

- M. triceps surae je tvořen dvěma výraznými hlavami mm. gastrocnemii fázické povahy, uloženými na povrchu lýtku, které tvoří jeho významný tvar. Třetí hlavou je tonický m. soleus uložený pod nimi.
- M. gastrocnemii (medialis et lateralis) spojují femur s tuber calcanei, mají dvoukloubový charakter, ale účinek na kolenní kloub je relativně malý proti účinku na nohu.
- M. soleus spojuje tibií a fibulu s tuber calcanei a provádí plantární flexi nohy. Jednobloubový m. soleus odvíjí nohu při chůzi.
- M. triceps surae provádí plantární flexi nohy a pomáhají při flexi v koleně, brání přepadnutí těla dopředu. Sval má značnou tendenci ke vzniku zkrácení. Je hlavním svalem při odvíjení nohy a při propulzi při chůzi. Tři hlavy tricepsu tvoří Achillovu šlachu.
- M. plantaris spojuje femur s tuber calcanei a spolupracuje s m. soleus.

- M. tibialis posterior spojuje obě lýtkové kosti s nohou. Provádí inverzi nohy (pupinaci) a pomáhá při plantární flexi nohy.
- M. flexor digitorum longus spojuje fibulu s palcem. Provádí plantární flexi palce a působí i při plantární flexi a inverzi nohy.

Skupina krátkých svalů nohy

- M. extensor digitorum brevis spojuje os calcaneum s 2. - 4. prstcem a provádí extenzi 2. – 4. prstce.
- M. flexor digitorum brevis spojuje tuber calcanei s 2. - 4. prstcem, provádí flexi 2. - 4. prstce a přitlačuje ve stoji terminální falangy k zemi.
- M. quadratus plantae spojuje os calcaneum se šlachou m. flexor digitorum longus, flektuje 2. – 5. prstce, účastní se i na tvorbě podélné klenby nohy.
- Mm. lumbricales pedis I-IV spojují šlachou m. flexor digitorum longus s dorzální aponeurózou prstců (2. -5. prstce).
- Mm. interossei pedis dorzální a plantární mají podobnou funkci jako stejnojmenné svaly na ruce.
- M. extensor hallucis spojuje os calcaneum s palcem a provádí extenzi palce.
- M. abductor hallucis spojuje os calcaneum se sezamskou kůstkou palce, provádí obdukci palce od ostatních prstců.
- M. flexor hallucis brevis spojuje os cuneiforme I s palcem. Provádí flexi proximálního článku palce.
- M. adductor hallucis spojuje os cuboideum s palcem, provádí addukci palce ke druhému prstci.

2.1.3 Řetězení činnosti svalů

Většina běžných pohybů neprobíhá v základních rovinách nebo v testovaných směrech, ale nejčastěji diagonálně a ve více segmentech současně. Při pohybu působí několik svalů současně a tvoří tím svalové skupiny se společnou funkcí. Spojení svalů do jednoduchých smyček nebo

složitějších řetězců integruje jejich funkci. Při analýze pohybu je nutné vycházet z jednotlivých svalů působících přímo na segment osového orgánu. Není proto vhodné hodnotit pouze funkci jednoho svalu danou anatomickým popisem jeho úponů. Nelze se v terapii nebo v tréninku zaměřovat pouze na posilování jednotlivých svalů jako samostatných elementů, ale je třeba nahlížet i k funkci svalových řetězců. Posilování v jedné rovině není tak účinné jako střídavé posilování ve více rovinách, které zvyšuje všestrannost použití svalů a tím i obratnost.

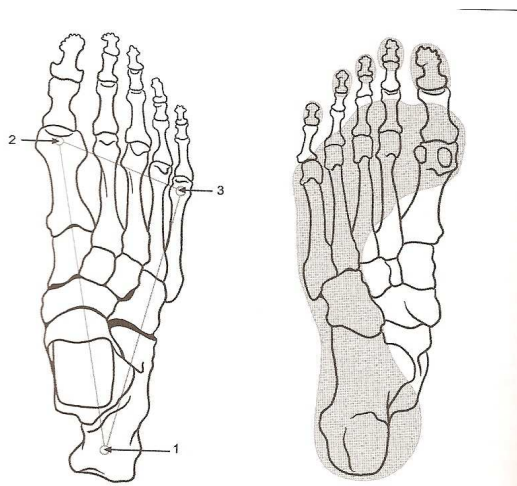
Svalová smyčka tvoří skupinu dvou svalů upínajících se na dvě vzájemná pevná místa. Mezi oba svaly je včleněn pohyblivý kostní segment, jehož poloha je vyvažována tahem obou svalů.

Svalový řetězec vzniká vzájemnou funkční a fyzikální vazbou několika svalů nebo smyček propojených mezi sebou fasciálními, šlachovými i kostními strukturami do řetězce tvořícího samostatný složitý útvar, jehož funkce je programově řízena z centrální nervové soustavy. Řetězců může pracovat několik současně a tím se značně rozšiřuje adaptabilita a flexibilita pohybové soustavy jako celku.

Svalové řetězce působící na dolní končetinu

Zatížení směřuje do tří bodů: pata, metatarz palce a metatarz malíku. Jejich zátěži odpovídá velikost kostní struktury. Větší díl kontaktu je na mediální ploše, protože je planta vyklenuta vzhůru a tvoří hlavní část podélné nožní klenby. Svorník klenby tvoří sustentaculum tali na kalkaneu. Vestoje je vzdálenost mezi patou a metatarzem palce kratší než vleže. Při poklesu klenby vyšší váze těla dochází k pronaci paty a vznikne pes valgus.

Obrázek 2: Rozložení zátěže na oporné bázi.



Zdroj: Kineziologie 2006

Noha souvisí s femurem přes mm. gastrocnemii, s tibií a fibulou vzadu přes flexory a vpředu přes extenzory a mm. peronei. Plantární flexory převažují nad dorzálními flexory. Plantárně flektující svaly jsou důležité pro udržení vertikály a odvíjení nohy při chůzi. M. flexor hallucis longus napíná podélnou klenbu, m. peroneus longus napíná příčnou klenbu. (Véle, 2006)

Řetězec spojující nohu s hrudníkem

Os cuneiforme – m. peroneus longus – tibia – fascia. cruris – m. biceps femoris + m. adductor longus – m. obliquus abdominis internus – m. obliquus abdominis externus (druhé strany) – hrudník.

- Třmen držící podélnou klenbu nohy se skládá ze dvou smyček, smyčka m. tibialis anterior – m. peroneus longus: fibula – m. peroneus longus – metatarz I – os cuneiforme I – m. tibialis anterior – tibia.
- Smyčka m. tibialis posterior – m. peroneus brevis fibula – m. peroneus brevis – calcaneus – os cuboideum – m. tibialis posterior – tibia.
- Krátký řetězec mezi pánví a loměrem, os ilium – m. gluteus maximus – femur – m. iliacus – os ilium – femur – m. psoas – lumbální páteř – os lacrum – os ilium.
- Dlouhý řetězec mezi pánví a lýtkem, spina iliaca – m. rectus femoris – tibia – semisvaly – pánev tuber ischiadicum – fibula – m. biceps femoris – pánev tuber ischiadicum.

Krátké a dlouhé řetězce na sebe navazují a vzniká funkční vazba mezi jednotlivými segmenty, která dává větší možnosti adaptability. Je-li porušena rovnováha uvnitř svalového řetězce, mohou vznikat různé poruchy držení těla.

2.1.4 Pohyby nohy

Dorzální flexe je pohyb planty ze středního postavení směrem k bérce, má rozsah cca 20-30°. Plantární flexe je pohyb planty opačným směrem o rozsahu cca 30-50°.

- Addukce je pohyb nohy kolem vertikální osy dovnitř.
- Abdukce je pohyb nohy kolem vertikální osy ven.

Rozsah mezi abdukci a addukci je asi 35-45° při extenzi v koleně, při flektovaném koleně vzrůstá a zvýší se ještě při současné rotaci v kyčli.

- Pronace je rotační pohyb planty kolem podélné osy nohy laterálně cca 15°. Od podložky se zvedá malíková strana nohy, palcová zůstává na podložce. Nožní klenba se snižuje.
- Supinace je rotační pohyb kolem podélné osy nohy mediálně cca 35°. Od podložky se zvedá palcová strana a malíková zůstává na zemi. Nožní klenba se zvyšuje.

- Inverze je addukce spojená se supinací.
- Everze je abdukce spojená s pronací.

2.1.5 Reflexy

Lze vyšetřovat reflexy na dolní končetině. Jeden z hlavních je monosynaptický reflex medioplantární reflex Achillovy šlachy, nebo reflex medioplantární, jehož význam je jak při segmentové diagnostice, tak i při centrálních poruchách motoriky, ale i u periferních neuropatií (diabetes).

Dále lze vyšetřovat flexorové reflexy prstců. Reflex Babinski, Víték, popřípadě i reflex Rossolimův. Reflexy pomáhají v diferenciaci centrálních a periferních poruch motoriky.

Noha má velkou schopnost adaptace na nerovnosti terénu. Vytváří oporu nejen ve stoji, ale i při lokomoci zejména v době periody stoje na jedné noze. Noha tlumí mechanické rázy, které při lokomoci vznikají a přenášejí se mechanicky na vyšší segmenty, kde jsou dále tlumeny pružnou páteří.

Vnitřní svaly nohy se aktivují při adaptaci na terén, jehož nerovnosti proprioceptivně i taktilně vnímají. Tyto drobné svaly nastavují profil nohy při iniciaci vzpřímeného držení.

Vnější svaly nohy slouží jednak k udržování stabilní polohy ve vzpřímeném stoji, které je provázeno trvale nepatrným kolísáním mezi supinací, pronací, flexí a extenzí nohy. Tyto svaly mají vliv i na udržení nožní klenby vestoje, která je ovlivňována i polohou hlavice femoru v kyčelním kloubu. Nestačí-li funkce delších svalů pro stabilizaci stoje, rozšiřuje se aktivita na skupiny stehenní a na svaly trupu a může vést při špatné stabilizaci až k rozšíření oporné báze úkrokem. Funkční adaptabilita nohy je značná a v případě nouze může nahradit i úchopovou funkci ruky. Stabilita opory je udržována i při jednotlivých fázích lokomoce. Na tvar nožní klenby mají vliv nejen svaly, ale i ligamentózní aparát s kloubními pouzdry, který zpevňuje nožní klenbu. Její dynamickou adaptaci zajišťují smyčky dlouhých lýtkových svalů, které fungují jako třmen, podporující klenbu při zátěži.

Při poruše ligamentózního nebo svalového aparátu dochází ke změnám tvaru nohy, k deformitám.

2.2 DEFORMITY NOHY

2.2.1 Hlavní deformity nohy

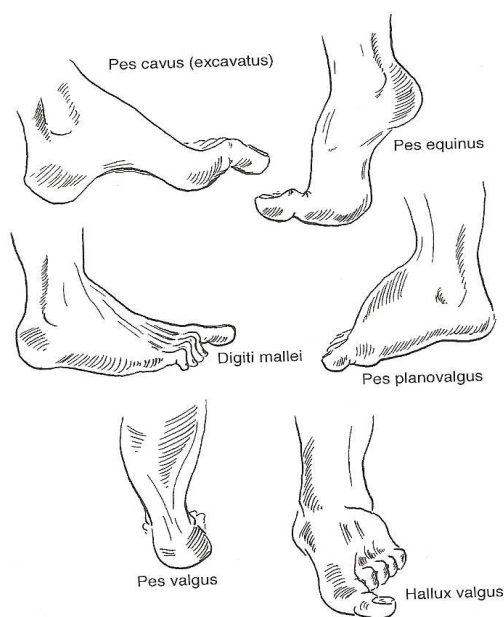
U nohy platí více než u jiných částí pohybového ústrojí základní funkční princip – přenos hmotnosti těla na podložku a vzpřímená bipední chůze. Z tohoto pohledu jsou rozsah pohybu v jednotlivých kloubech, tvar a elasticita nohou druhotné. Rozlišujeme vady vrozené, které dále dělíme na polohové a strukturální, a vady získané, kde rozlišujeme statické deformity a deformity sekundární po chorobách a úrazech.

- Pes calcaneus, je nejčastější vrozená vada vůbec. Vada vzniká při poškození m. triceps surae; nelze se postavit špičku, váha spočívá v kalkaneu, který vyniká; klenba je prohloubena (pes excavatus). Deformity u kterých je možné dosáhnout neutrálního postavení, nevyžadují léčení.
- Pes equinovarus congenitus, je složitá deformita nohy, složená se čtyř hlavních komponent. vzniká při poruše m. tibialis anterior a extenzorů prstců. Příčina idiopatické vady není známa, ale multifaktoriální dědičnost je velmi pravděpodobná.
- Pes equinus: vzniká při poruše m. tibialis anterior a extenzorů prstců. Pata se zvedá pro kontrakturu m. triceps surae a váha spočívá na špičce.
- Pes varus, vzniká při poruše mm. peronei. Chodidlo se stáčí dovnitř s převahou m. tibialis ant. a m. tibialis posterior.
- Pes vagus, přichází při poruše m. tibialis posterior nebo krátkých svalů nohy. Chodidlo se stáčí ven, převaha m. peroneus longus.
- Pes cavus, zvýšená nožní klenba. Jedná se o abnormální elevaci podélné klenby nohy ve spojení s ekvinozitou přednoží a varozitou až strmým postavením patní kosti. Při paralýze tricepsu převažují flexory prstců. Etiologie je obvykle neurologická a zahrnuje velké

množství někdy značně různých onemocnění se společným jmenovatelem výsledné dysbalance svalů nohy. Klinické vyšetření je zaměřeno na rozpoznání jednotlivých komponent deformity a posouzení rigidity. Bříška prstů časem ztrácejí kontakt s podložkou a veškerá zátěž přednoží je přenášena hlavičkami metatarzů.

- Pes planus, plochá noha je popisný termín, označující abnormální snížení podélné klenby nohy nebo její vymizení. Jedná se o pokleslou nožní klenbu, ale záleží na tom která. Integrita podélné a příčné klenby je závislá na konfiguraci kostí a kloubů tarzu a na napětí vazů, spojující navzájem jednotlivé stavební elementy nohy. Vazy a kosti vydané trvalému tlaku nakonec vždy povolí. Jen aktivní síly svalové mohou způsobit postupné a trvalé zlepšení a v lepších případech i úplné zhojení ploché nohy.

Obrázek 3: Deformity nohy.



Zdroj: Kineziologie 2006

Rozeznáváme:

Vrozeně plochá noha

- rigidní: vrozený strmý talus, tarzální koalice,
- flexibilní: pes calcaneovalgus, hypoplazie sustentaculum tali, pes valgus při kontraktuře m. triceps surae.

Získaná plochá noha

- způsobená chabostí vazů: familiární flexibilní pes planovalgus,
- způsobená svalovou slabostí a dysbalancí: myopatická plochá noha, z parézy při poranění periferních nervů,
- artritická plochá noha, revmatoidní artritida, postraumatická artritida,
- plochá noha z kontraktur, získaná kontraktura m. triceps surae.

Dětská plochá noha – pes planovalgus

- Pes planovalgus je deformita nohy v růstovém věku, kdy dochází vlivem laxicity vazů k oploštění mediální části podélné klenby nohy a ke zvýšené valgozitě patní kosti. Přesná příčina není známá, postižení bývá familiární. Je to nejčastější diagnóza, vyskytující se v ambulantní ortopedické praxi. Podle Bahlera se dětské plochonoží skládá z pěti komponent:
 - valgózní postavení paty,
 - vnitřní rotace osy hlezenního kloubu,
 - poklesnutí talu plantárně a mediálně,
 - abdukce přednožení,
 - v počáteční fázi supinace a dále promyce prvního paprsku.

Již při narození je založena podélná klenba nohy, v kojeneckém věku je vyplněna tukovým polštářkem, což vede k dojmu ploché nohy. Ve druhém roce života se podélná klenba stává zřetelnou. Jako patologický nález je v předškolním věku hodnoceno chybění mediálního vyklenutí nebo dokonce konvexita mediálního okraje chodidla. Mezi prvním a druhým rokem život dochází k postupné pronaci přednoží a valgizaci paty. Při ploché noze

je sníženo nebo chybí mediální vyklenutí. S trváním plochonoží se vyvíjí myostatická kontraktura m. triceps surae, kost patní a s ní i talus se sklání do plantiflexe, valgozita nohy se v zátěži dále zvětšuje a schopnost kompenzace chůzí špičkami dovnitř se vyčerpává. Klinický obraz v hlezenním i subtalárním kloubu je normální pohyb, při stožení na špičkách se klenba zdůrazňuje a pata přechází z valgozity do lehké varozity. Flexibilní plochovbočená dětská noha je zpravidla asymptomatická a rodiče přichází s dítětem k odbornému vyšetření z obavy tvaru nohy a pro deformaci obuvi. Obézní a starší děti si můžou stěžovat na bolesti na vnitřním okraji nohy, které se šíří na přední plochu bérce. Vyšetření lze provádět na plantogramu, kde rozdělujeme u pes planovalgus do tří skupin dle závažnosti. Z plantogramu lze určit index valgozity, ale v praxi se moc nepoužívá.

- I. stupeň podélná klenba pokleslá, ale ještě patrná,
- II. stupeň mizí podélná klenba v zatížení,
- III. stupeň mediální klenba je konvexní.

Terapie: způsob léčení dětské ploché nohy je po dlouhé roky otázkou k diskuzi. Jsou odborné názory, že využívat pasivní formy terapie tedy ortopedické vložky nemá velký klinický význam. Udává se, že není vypracovaná studie která by poukázala na vztah mezi dětskou plochou nohou a a symptomatickou plochou nohou dospělých, obsahující léčené i neléčené nohy s jasným výchozím nálezem. U dětí je plochá noha spíše kosmetická vada než funkční problém. Dětská plochá noha nebolí, při bolestech musíme pátrat po jiných možných příčinách. Jsou to zejména zánětlivé postižení, zlomeniny s přetížením, zkrácení m. triceps surae. Bolestivé napětí v oblasti mediální klenby se může vyskytnout jak u normální, tak u ploché nohy při přetížení. Není způsobeno poklesem klenby, ale mediálním posunem těžiště, objevuje se většinou dětí s nadváhou a u dětí od přírody pomalých, s nechutí k pohybu. Noha s vysokou klenbou je přitom mnohem náchylnější k bolestivosti než noha plochá.

Plochonoží 1. a 2. stupně se většinou neléčí, ani se nedoporučují ortopedické vložky či úprava obuvi. Za ideální se považuje přijmout fakt chodit na bosu. Bosá noha reaguje na kontakt s terénem dynamickou kontrakcí všech svalů kontrolující pohyb a postavení nohy. Při plochonoží 3. stupně se indikují k nošení ortopedické vložky. Ortopedické vložky se musí zhotovit odborníkem, nejlépe protetikem, který je schopen upravit ortopedickou vložku dle individuálních potřeb klienta.

Získaná plochá noha dospělých

Jedná se statickou deformitu nohy, která může vznikat v každém věku po ukončení kostního růstu. Nejvýznamnější faktor je dlouhodobé přetížení. Plochá noha dospělých se však vyvíjí i na noze původně normální. Nejčastější příčinou je přetěžování a možného fixování v obuvi většinou při pracovní činnosti. Vznik ploché nohy podporuje vrozená chabost vaziva a oslabení celkovými chorobami. Relativně samostatnou jednotku představuje spastická plochá noha dospívajících, klinicky identická s idiopatickou peroneální spastickou plochou nohou. Klinický obraz je většinou typický pro bolesti sub talo při chůzi i stání, které se prolínají do oblasti lýtek a kotníků. Získanou plochou nohu můžeme rozdělit do čtyř stupňů. (Dungl, 2005)

I. stupeň je noha přetížená, unavená, její tvar je ještě zachován, ale po delší námaze dochází k pocitu únavy a možných nočních křečích v lýtku.

II. stupeň, klesá podélná klenba v zatížení, v odlehčení se obnoví. Bolest nebývá tak intenzivní, mluvíme o noze ochablé.

III. stupeň zůstává noha trvale plochá, ale je volná a pasivně ji lze formovat.

IV. stupeň je noha s fixovanou deformitou, pata je valgózní, vnitřní okraj nohy je konvexní. Lidé s plochou nohou si stěžují na bolest při delším stání i chůzi, bolesti v lýtkách i na přední ploše bérce.

Kombinací základních typů vzniká celá řada nových typů, jako např. pes planovalgus – dětská plochá noha. Velmi časté jsou i deformace postavení metatarzofalangeálních kloubů palce (hallux valgus), které mohou vznikat i tlakem obuvi nebo špatnou zátěží při odvíjení nohy.

Funkce dolní končetin ve stoji

Vzpřímený stoj je náročný na udržení rovnováhy jak ve stoji, tak i v lokomoci a vyžaduje koordinovanou svalovou aktivitu, aby se zabránilo destabilizaci, která by mohla končit pádem s traumatickými důsledky. Tato činnost je přímo řízena činností CNS a že svaly jsou pouze spolehlivými sluhý nervové soustavy poslušně vykonávající její příkazy. Jestliže příkazy nepřicházejí tak svaly přestanou pracovat. Ideálním řešením pro analýzu funkce dolních končetin je neurologické vyšetření. Dolní končetiny tvoří flexibilní oporný nástroj mezi trupem a zemí, kterým se CNS snaží udržovat průmět těžiště těla při výkyvech trupu v mezích oporné báze. Funkce svalů na dolních končetinách je indikátorem stabilizační funkce a udržování rovnováhy vestoje, kterou vnímáme jako jistotu při stoji i chůzi. Připomínám i fakt, že do oblasti kolena a nohy zasahují dlouhé funkční řetězce probíhající od horních končetin přes záda až na dolní končetiny, kde mohou působit bolestivé potíže sekundárně nejen v oblasti kolena, ale mohou ovlivnit i funkci nohy. Zřetězené funkční vztahy mezi dolními končetinami a osovým orgánem existují v obou směrech.

Biomechanika chůze

Lidská chůze je lokomoce, umožňující přesun individua z místa na místo, v celé živočišné říši a je zcela jedinečná pro species Homo sapiens sapiens přísně specifická. Vzpřímená bílední chůze se děje optimální rychlostí s minimálním energetickým výdejem u každého jedince individuálně. Noha slouží jako spojení těla s okolním prostředím a zpětnou propriocepcí udržuje vzpřímený stoj. Každý krok začíná noha jako flexibilní struktura neznaje, na co v prostředí narazí, a dokončuje jej jako rigidní páka, udržující balanci těla. Patologické změny nohy vyšetřujeme jednak při noze

nezatížené, jednak pozorováním funkčních změn na noze zatížené, a to jak ve stoji, tak i při chůzi.

Zvláštnosti chůze v dětském věku

Dítě začíná samostatně okolo stáří jednoho roku, charakter dětské chůze se mění s věkem jako odraz vývoje neuromuskulárního i kostně kloubního aparátu. Analýzou chůze v období prvního roku věku zjistíme podstatné rozdíly proti chůzi dospělé. Například u dětí tříletých je chůze již stabilnější, u dětí šestiletých má chůze stejné charakteristiky jako u dospělých. V průběhu třetího roku života se vyvíjí reciproční pohyb ramenou a paží při chůzi, kadence je pomalejší než u ročních, rychlost vyšší, chůze má užší bázi. Rychlost je omezena délkou kroku. Rotace pánve a celé dolní končetiny je již značně podobná dospělým poměrům. Objevuje se aktivní dorziflexe hlezna při chůzi., krok začíná došlápnutím na patu. Normální šestileté dítě chodí dospělým způsobem. Zralý typ chůze je dosažen po nastolení normální aktivity svalů kolem hlezenního kloubu.

Koleno

Kolenní kloub je nejsložitější kloub v lidském těle. Na stavbě kloubu se podílejí artikulující kosti, menisky, kloubní pouzdro, vazy a svaly. Vazy společně s tvarem kloubních ploch rozhodují o kinematice kloubu a zajišťují jeho pasivní stabilitu. Menisky vyrovnávají inkongruenci kloubních ploch a podporují funkci a stabilitu kloubu. Svaly zajišťují aktivní pohyb a působí jako aktivní stabilizátory. (Dungl, 2005)

Kloub teoreticky umožňuje šest druhů pohybu. Rozlišujeme tři rotační pohyby (flexe/extenze, vnitřní/zevní rotace bérce, abdukce/addukce) a tři translační pohyby (přední/zadní translace tibie, komprese/distrakce, mediální/laterální translace tibie, která je možná jen u poraněného vazivového aparátu). Základním pohybem je rotace v sagitální rovině (flexe/ extenze). Kombinací valivého a klouzavého pohybu kondylů femuru

po tibiálních plató. Koordinaci těchto pohybů zajišťují zkřížené vazy. Ideální funkce kolenního kloubu není možná bez zajištění jeho stability. Vnitřní postranní vaz (VPV) je primárním stabilizátorem abdukce a zevní rotace bérce. Zevní postranní vaz (ZPV) je primárním stabilizátorem addukce bérce. Přední zkřížený vaz (PZV) je primárním stabilizátorem ventrálního posunu tibie, vnitřní rotace bérce a hyperextenze. Zadní zkřížený vaz (ZZV) je primárním stabilizátorem dorzálního posunu tibie. Menisky jsou tvořeny vazivovou chrupavkou. Menisky jsou vnitřní a vnější a rozdělujeme je na přední roh, zadní roh a střední část. (Véle, 2006)

Vybrané nejčastější problémy s kolenním kloubem

Choroby z přetížení

- Morbus Osgood-Schlater je relativně časté postižení proximální apofýzy tibie. Nejčastěji jsou postiženy chlapci ve věku 10. až 15. rokem, postižení může být oboustranné. Vyvolávajícím momentem je opakovaná tahová zátěž apofýzy.
- Morbus Sinding-Larsen, osteochondróza dolního pólu pately a vzniká následkem trakčního přetížení na dolní pól pately.
- Tendopatie lig. patellae (skokanské koleno), bolest je lokalizována na dolním pólu pately a přilehlé části lig. patellae. Postihuje sportovce se zvýšenou zátěží extenzního aparátu kolena a je důsledkem nezhojených mikroruptur v lig. patellae.

Poranění vazivového aparátu kolena

Poranění vazivového aparátu kolena vznikají nepřímým nebo přímým mechanismem. Většinou se jedná o úrazy sportovní, máme klasifikace nestabilit vazivových struktur. Nestability rozdělujeme na mediální, laterální, hyperextenzní, izolované poranění PZV, izolované poranění ZZV. Rozdělení poranění vazy, natažení vazy kontinuita je zachována, klinicky se projevuje bolestí v průběhu vazy

- Částečné přetržení vazy, kontinuita vazy není zcela přerušena, vaz je prodloužen, je snížena pevnost.
 - Úplné přetržení vazy, kontinuita vazy je zcela přerušena.
 - Poranění a poškození menisků, u vnitřního menisku bývá poranění až 5-8krát častější než u zevního. Poranění vzniká nejčastěji násilnou rotací bérce při zatížené dolní končetině, jako součást komplexních poranění vazivového aparátu nebo v důsledku chronické nestability.
 - Poranění kloubní chrupavky, úrazové defekty chrupavky vznikají přímým nebo nepřímým mechanismem.
 - Poruchy femoropatelního skloubení, jsou poměrně časté, ale ne zcela objasněné onemocnění. Projevuje se obtížemi vycházejícími z femoropatelního skloubení. Jedná se o bolestivost pately v určitých polohách dolní končetiny. Při chondropatii pately probíhají počáteční patologické změny v hluboké radiální vrstvě chrupavky. Patogeneze není jednotná na názor příčin a primární lokalizaci tohoto problému.
-
- Gonartróza, je nezánettivé degenerativní onemocnění kloubní chrupavky. Gonartróza může postihovat mediální, laterální femorotibiální nebo femopatelní kompartment izolovaně. Způsobuje bolest, omezení hybnosti a vznik osové deformity.
 - Genu varum, jsou vybočená kolena do tvaru O, jsou velmi častou deformitou dětského věku, velmi podstatná je včasná diagnostika co ještě lze považovat za fyziologický nález a co již je patologickým procesem je zásadní, protože prognóza i léčení se odlišují.
 - Genu valgum, je zvýšení fyziologické valgozity tvar X kolenních kloubů, jednostranné nebo oboustranné. Může být způsobeno buď vlivy konstitučními, poúrazovými změnami, degenerativní artrózou, nebo může být součástí celé řady systémových chorob.

2.3 LOKOMOCE OBECNĚ

2.3.1 Lokomoce

Při lokomoci se jedná o přesun těla z místa na místo, který může probíhat různým způsobem: plížením, plazením, lezením, bipedální chůzí v terénu, během nebo různými jinými komplexními pohyby jako při tanci nebo sportovních hrách, v boji apod. Nejběžnějším typem lokomoce je chůze sloužící jak základním životním potřebám při sebeobsluze, tak i při práci v zaměstnání. Bezpečná chůze na nerovném zemském povrchu je možná jenom při zajištění stabilizace vzpřímené polohy těla jak v klidu, tak i při pohybu. Centrální nervová soustava je schopna zajistit svalovým aparátem tuto stabilizaci za předpokladu pevné opory v místě kontaktu s opornou bází na zemi tak, aby mohla působit reaktivní síla vznikající působením gravitace a propulzní svalové síly. K tomu je zapotřebí přilnutí dolních končetin k oporné bázi jejím uchopením spojeným s frikcí v místě kontaktu. Udržení polohy i pohyb při lokomoci působí antigravitační svaly. Propulzní síla produkovaná svaly odrazové končetiny zvedá trup šikmo vzhůru a vpřed a švihová končetina brání pádu trupu podporovanému gravitací při posunu těžiště vpřed, vyvolaném odrazovou končetinou.

V průběhu posturální ontogeneze se vyvíjí lokomoce postupně od starších primitivních vzorů kvadrupedální lokomoce až do vertikálního bipedálního vzoru chůze. Prvé pokusy o lokomoci vznikají u dítěte v poloze na břiše plazením, které se objevuje krátce v raném stadiu pohybového vývoje. Dítě se střídavě opírá o lokte a tahá za sebou trup opírající se větší částí přední plochy o zemi. Dolní končetiny se účastní tohoto pohybu jen nepatrně. Při dalších pokusech o lokomoci dochází zároveň i ke změně dýchacích pohybů, protože svaly používané pro dýchací pohyby přebírají zároveň i funkci posturálních svalů. Břišní stěna dítěte se při nádechu začíná proto méně vyklenovat a je více napjatá. Plazení jako první primitivní typ lokomoce připomíná pohyb tuleně a přechází brzy do plíživého pohybu, při kterém se trup opírá o zemi již menší plochou a dolní končetiny se na pohybu začínají aktivně podílet. Plíživý pohyb je rychlejší než primitivní plazení. Pokročilejším druhem lokomoce je navazující lezení, při kterém

se používají již všechny končetiny a trup zůstává sice ještě v horizontální poloze, ale již kontaktu s opornou plochou. Opornými body se stávají obě ruce a kolena. K posturálně zajištěné bezpečné bipedální chůzi bez vnější opory dochází teprve v pozdější fázi vývoje až dítě získá schopnost stabilizace vertikálního postavení těla na jedné noze alespoň po dobu 2-3sekund. Do té doby může sice chodit i ve vertikále bez opory, ale stabilizaci vzpřímené polohy udržuje hmotností svého těla, která působí jako setrvačnický udržující rovinu pohybu, a proto chodí dítě rychle a jakmile se chce zastavit, zpomalit nebo změnit směr, snadno padá.

Svaly se rytmicky zkracují a tím se mění vzdálenost mezi jejich začátky a úpony. Vzniká tím tah působící na pohyblivý kostěný segment, který se však může vůči jiným segmentům pohybovat, jako např. pánev vůči hrudníku. Přesto však zůstává pánev opornou bází pro pohyb lemuru. Výsledný pohyb je díky opornému bodu otáčivý a probíhá po části oblouku cyklicky, připomíná pohyb kyvadla. Většině pozorovatelům připadá chůze jako jednoduchý alternující pohyb; při jeho analýze však zjistíme, že jde o složitý sekvenční fázový pohyb probíhající cyklicky podle určitého časového pořádku (timing). Tento složitý pohybový úkon zasahuje celý pohybový systém od hlavy až k patě, a tím se dokonale přizpůsobuje složitému tvaru i vlastnostem terénu ve kterém chůze probíhá.

Chůze probíhá jako rytmický translatorní pohyb těla kyvadlového charakteru; začíná v určité výchozí poloze, prochází obloukem přes nulové postavení do jedné krajní polohy a pokračuje do druhé krajní polohy, nikoli zpět jako kyvadlo, ale dále dopředu, protože se jeho upevnění mezi tím posunulo a tím se celý systém rytmicky posunuje vpřed. Pro každou dolní končetinu existuje tři zřetelně oddělené pohybové fáze:

- Švihová fáze: končetina postupuje vpřed bez kontaktu s opornou bází.
- Oporná fáze: končetina je po celou dobu ve styku s opornou bází.
- Fáze dvojí opory: obě končetiny jsou zároveň ve styku s opornou bází.

Švihová fáze je náročná na udržení vodorovné polohy pánve, která má tendenci na straně švihové nohy poklesnout, protože ztratila jeden ze dvou bodů opory odpoutáním švihové nohy od země a podepřena zůstává pouze opornou nohou. Tím dochází k mírnému poklesu pánve na straně švihové nohy a tento pokles je nutno vyrovnat aktivitou abduktorů oporné nohy, ale i aktivitou m. quadratus lumborum a m. iliopsoas na straně švihové nohy. Počínajícím pádu zabrání následující dotyk švihové nohy kontaktem její paty s opornou plochou.

Oporná fáze je uváděna nárazem paty švihové nohy na opornou plochu, který zabrzdí postupující pád. Kontakt nohy s opornou bází se postupně rozšiřuje z paty na celou plantu a nožní klenbou se dynamicky uchopuje členitá plocha oporné báze tak, aby vznikl pevný a spolehlivý kontakt. To se projevuje střídáním pupinace a promyce nohy a tím i změnami nožní klenby tak, aby se zajistila pevná opora pro působení reaktivní síly. Končetina původně brzdící pád se od tohoto okamžiku stává končetinou opornou. Na to navazuje propulzní pohyb provázaný odvinutím paty plantární flexí nohy a z oporné končetiny se tím stává končetina odrazová, která je zdrojem propulzní síly zvedající tělo mírně vzhůru a dopředu. Tato fáze končí odvinutím palce zakončujícím propulzní část pohybu a oporná končetina se stává končetinou švihovou.

Fáze dvojí opory, při které se obě končetiny dotýkají oporné báze, tvoří přechod mezi fází švihovou a opornou fází spojenou s propulzí. Odvíjení špičky na stojné noze a tato fáze odlišuje chůzi od běhu, při kterém fáze dvojité opory chybí. Při chůzi popisujeme jednotlivé úseky jako kroky (step) trvající od kontaktu jedné paty ke kontaktu druhé paty s opornou bází a nebo dvojkroky (stride) trvající od kontaktu jedné paty ke kontaktu téže paty s opornou bází. Zdrojem síly pro lokomoci jsou svaly plnicí současně několik funkcí:

- Vytvářejí startovací impuls pro trup.
- Dodávají propulzní impuls zvedající tělo šikmo vzhůru pro posun vpřed.

- Stabilizují vertikální polohu i pohyb a uchopují terén pro zajištění opory.
- Brání počínajícímu pádu působeného gravitací.

Rytmus a charakter pohybů těla při chůzi se sice pokládá téměř za strojově stejný, avšak je individuálně natolik odlišný, že lze dokonce chodce podle jeho chůze identifikovat. Pohyby při lokomoci jsou řízeny činnostmi CNS podle programů druhově specifických, jež jsou zděděny a rámcově uloženy v CNS. Jednotlivé individuální detaily lokomočního pohybu však vznikají učením spojeným s adaptačními mechanismy na vlivy zevního i vnitřního prostředí nebo i různými patogenními vlivy a tím lze vysvětlit značnou individualitu chůze. Protože je chůze řízena z CNS, lze její analýzou získat informace o řídicích pochodech CNS, důležité pro návrh léčebného postupu při poruchách motoriky.

2.3.2 Analýza chůze

Základní pohyby

- Pohyb dolních končetin: flexně – extenční pohyby v kyčlích, v kolenou, kotnících a interakce mezi nohou a plochou, o kterou se opírá.
- Pohyb pánve: rotace, flexe, extenze, inklinace, pohyb v sakroilických kloubech a v kloubu spojujícím páteř s pánví.
- Torzní alternující pohyb páteře přenášejí se až na ramenní pletence.
- Synkinetický pohyb horních končetin omezující pohyby trupu.

Hlavní pohyby dolní končetiny probíhají sice především ve směru flexe – extenze, ale pohyb se přenáší přes pánev i na osový orgán, kde nabývá torzního charakteru, protože se pánev při chůzi otáčí protisměrně vzhledem k ramennímu pletenci. Vedle toho dochází i k mírným stranovým i svislým deviacím osového orgánu. Lze říci bez nadsázky, že chůze

ovlivňuje nejen funkci končetin, ale celého axiálního systému, který je střídavými pohyby při chůzi rytmicky opakovaně mobilizován. Z tohoto důvodu se používá chůze i terapeuticky k mobilizačním účelům při prevenci nebo terapii funkčních poruch motoriky osového orgánu.

Švihová fáze

Páteř a pánev se otáčí směrem k podpurné noze a ramenní pletenec rotuje v opačném směru a tím vzniká v páteři torzní pohyb s hypomochliem ve výši osmého hrudního obratle. Zvětšení rozsahu torze prodlužuje délku kroku a snižuje laterální výchylku těžiště při propulzi.

Svaly: pracují mm. semispinales, mm. rotatores, mm. multifidi, m. obliquus abdominis externus na straně, kam se pánev otáčí a m. obliquus abdominis internus na opačné straně a mm. erector spinae (podle zmíněné zásady dynamického vyvažování polohy v osovém svalstvu). M. iliopsoas a m. gluteus medius druhé strany pomáhají držet pánev v horizontální poloze. V kyčelním kloubu dochází k flexi a mírné zevní rotaci, addukce na počátku přechází v obdukci ke konci, zejména při delším kroku.

Svaly: zpočátku se aktivují: m. iliopsoas (při flexi v kyčli), m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. pectineus, m. biceps femoris (caput breve) a m. sartorius.. Flexory kolena se aktivují i při extenzi v koleně, aby se zpevnila končetina při dopadu na opornou bázi. Ve druhé polovině švihu se aktivuje skupina adduktorů, ke konci se mírně aktivuje i skupina gluteálních svalů. Při rychlejší chůzi se zvýší aktivita m. sartorius, m. rectus femoris a m. tensor fasciae latae.

V koleně dochází v první polovině k flexi a ve druhé k extenzi. Svaly: aktivita flexorů kolena je relativně nízká při pomalé chůzi. Při extenzi se aktivuje m. quadriceps femoris, m. sartorius a mediální část flexorů kolena. Velikost aktivity stoupá s rychlostí chůze.

V kotníku dochází k dorziflexi a mírné everzi nohy. Svaly: aktivní je m. tibialis anterior, m. extensor digitorum Pontus, m. extensor hallucis Pontus. Na počátku se tyto svaly aktivují, uprostřed se aktivita sníží a zvýší

se až v konečné fázi před kontaktem paty s opornou bází. Během švihu jsou plantární flexory relaxovány.

Oporná fáze

V páteři dochází k torznímu pohybu a lehkému přesunu trupu na stranu oporné nohy, protože průmět těžiště pro stabilizaci polohy prochází středem oporné nohy.

Svaly: aktivují se hluboké krátké svaly otáčející obratle protisměrně na obou koncích páteře. V menší míře se účastní i delší svaly střední vrstvy zádočných svalů.

V kyčli dochází k extenzi od kontaktu paty až k odvinutí palce, zevní rotace se snižuje a přechází do vnitřní rotace jako prevence addukce stehna a poklesu pánve ke druhé straně. Svaly: během počátku kontaktu nohy s opornou bází se aktivují mírně gluteální svaly a flexory kolena, tato aktivace při střední části opory mizí. Ke konci se aktivují adduktory stehna. Při rychlé chůzi je aktivita gluteálních svalů vyšší v první fázi pohybu a m. adductor longus se aktivuje ve druhé části pohybu.

V koleni dochází k mírné flexi od dotyku paty až po dotyk celé planty a potom k extenzi až do odvíjení paty, kdy začíná opět mírná flexe. Touto flexí se oplošťuje zdvih těžiště a tím se chůze ekonomizuje. Svaly: m. quadriceps femoris je aktivní na počátku a potom postupně relaxuje a přispívá k udržení lehké flexe v okamžiku dotyku paty se zemí. M. vastus intermedius je aktivní v první polovině. Jak dosáhne končetina vertikální polohy, dochází k uzamknutí kolena a funkce extenzoru je dále zbytečná. Na konci se aktivují flexory kolena. Při rychlejší chůzi aktivita všech svalů stoupá, zejména ve druhé polovině pohybu a zdůrazní se tím udržení extenze v kolenně.

V kotníku a na noze dochází k plantární flexi, která je zdrojem propulze a potom následuje mírná dorziflexe. Připojuje se hyperextenze metatarzofalangeálních kloubů. Ve fázi opory přilne noha k oporné ploše, kterou uchopuje, aby mohla zajistit spolehlivou oporu pro působení reaktivní síly. Dochází při tom ke střídavé pronaci a supinaci nohy, která může při

velké nerovnosti plochy vést až ke sklouznutí s následnou subluxací v kotníku spojenou s poškozením ligamentem a kloubního pouzdra. Svaly: na počátku je aktivní m. tibialis anterior a mm. peronei zabraňující padání špičky, později jejich aktivita ustupuje a mizí a začíná při odvíjení prstců. Podobně pracují i m. extensor hallucis longus a m. extensor digitorum longus. M. soleus je aktivní při stabilizaci stoje. Triceps surae jako celek je aktivní od odvíjení špičky. Pracuje excentricky a vyvíjí sílu přesahující váhu těla a posunuje tělo vzhůru a vpřed. Při rychlé chůzi je aktivita těchto svalů výrazná. Svaly palce na noze se aktivují spolu s vnitřními svaly nohy podle velikosti tlaku na nohu a při odvíjení je jejich aktivace značná zejména při rychlejší chůzi naboso, zejména na písku v podobném terénu. V botách je jejich aktivita nízká. Je to proto, že tyto svaly hrají roli v přilnutí k oporné ploše a jejímu uchopení. Při chůzi v botách nepřichází tato uchopovací aktivita tolik v úvahu. Obuv sice ochraňuje plantu před poškozením, ale současně potlačuje činnost vnitřních svalů nohy a tím i pohyblivost nožní klenby, zejména je-li podešev málo pružná. Na tvrdém terénu je pružná podešev nutností, aby se zabránilo tvrdým rázům při chůzi.

Fáze dvojí opory

Tato fáze je přechodem mezi švihovou a opornou fází. Při ní je těžiště těla na nejnižší úrovni a představuje nulovou polohu kyvadla, na kterou navazuje jak propulzní, tak švihové a brzdící fáze chůze.

Horní končetiny při chůzi

Horní končetiny se pohybují švihově v opačném smyslu než příslušné dolní končetiny. Tento pohyb se pokládá za pasivní a vyvažující, ale Hogue (1960) prokázal aktivní pohyb při chůzi i v m. deltoides zejména v jeho zadní části a v m. teres major. Při hypertonu centrálního původu je tento pohyb tlumen, jako je tomu u Parkinsonovy nemoci. K utlumení dochází však i při místních poruchách v ramenním kloubu. Tyto stavy je nutno správně diferencovat. (Dungl, 2005)

2.3.3 Vliv zevního a vnitřního prostředí na lokomoci

Pro ekonomiku chůze je důležité, aby kadence kroků odpovídala kmitům kyvadla, jehož délka je dána délkou končetin. Jedinci vyššího věku mají delší kroky s pomalejší kadencí. Jedinci nižšího věku mají kratší kroky s rychlejší kadencí. Pro chůzi je důležitá jak řídicí funkce CNS, tak i logistická složka kardiovaskulární. Pomalá chůze není sice namáhavá pro kardiovaskulární aparát, zato ale zatěžuje více posturální systém, a proto se dostavuje při delší pomalé chůzi dříve únava z poruchy koordinace než u chůze středně rychlé. Rychlá chůze neklade nároky na stabilizaci vzpřímené polohy, protože je udržována setrvačnou hmotou těla a tím odlehčuje řídicí CNS, má však větší nároky na kardiovaskulární aparát. Rychlost terapeuticky používané chůze je nutno přizpůsobovat léčebnému záměru podle toho, zda se hodlá procvičit více funkce stabilizující nebo logistická a podle toho, jak je možno zatížit CNS nebo kardiovaskulární systém.

Ze zevním faktorů ovlivňuje chůzi jak kvalita opory, tak i odpor prostředí. Chůze po nepevném terénu je nejistá. Chůze po zledovatělé ploše vyžaduje chůzi o krátkých krocích při zúžení oporné báze, protože se při rozšíření oporné ploše zhoršuje působení reaktivní síly a tím i kvalita opory a vzniká nebezpečí uklouznutí. Proti větru je nutno se naklonit mírně dopředu a kompenzovat tak vliv odporu prostředí. Chůze ve vodě je zcela odlišná od chůze po zemi podle toho, jak hluboký je ponor do vodního prostředí a zda se prostředí pohybuje či nepohybuje. Čím hlubší je ponor, tím je menší působení gravitace podle Archimedova zákona a zhoršuje se tím i působení reaktivní síly nutné pro oporu. Současně se zvyšuje odpor prostředí, který je vyšší než odpor vzduchu. Pohybové vzory pro chůzi ve vodě jsou zcela odlišné, proto nelze pro reedukaci chůze na zemi používat vodní nádrže. Pro těžce handicapovaného je pohyb ve vodě snadnější, protože je redukována gravitace, a tudíž má pohyb v tomto prostředí význam více psychoterapeutický, který ovšem má i svůj podpůrný a motivační význam v průběhu reedukačního postupu.

Chůze do svahu se tělo naklání dopředu, švihová noha se zvedá výše a je zvětšena i dorziflexe kotníku. Pohybu se účastní i flexory kolena a m. tibialis anterior. Ve fázi opory, kdy dochází k extenzi v koleni a v kyčli, je noha v kotníku tlačena spíše do flexe. Hlavními aktéry jsou: m. gluteus maximus, flexory kolene, m. quadriceps femoris a m. soleus. M. gluteus medius stabilizuje pánev.

Při chůzi dolů začíná švihová fáze zvednutím zadní končetiny, což způsobí flexí v kyčelním kloubu, koleně a kotníku; potom následuje extenze v kyčli i v koleni a plantární flexe nohy a přední končetina se stává končetinou opornou. Hlavní svaly na oporné noze pracují v excentrické kontrakci (flexory, kolena, m. gluteus medius, který stabilizuje kyčel). Proto se pociťuje chůze dolů jako namáhavější, neboť zatěžuje více posturální funkci než funkci kardiovaskulární.

Závodnická chůze je orientovaná na nejvyšší možnou rychlost, aniž by zmizela fáze dvojí opory, která se co nejvíce zkracuje. Její vymezení znamená přechod do běhu a tím diskvalifikaci závodníka. Chodec se snaží omezit co nejvíce fázi dvojité opory, a proto zvyšuje kadenci a zkracuje krok. Oporná končetina je blíže těžnici než při normální chůzi. Zvyšuje se rotace ramen a trupu a jsou větší výkyvy pánve. Námaha chůze se zvyšuje a ekonomika se zhoršuje. Nociceptivní aference mění zásadně rytmus kroků, protože se krok na straně bolestivé nohy zkracuje a vzniká kulhání. Podobně je ovlivněna chůze i při interoceptci z poruch vnitřních orgánů, např. při bolestech v zádech vystřelujících do páteře. Nemoci ovlivňují výrazně poruchy držení těla i chůze zejména neurologické a traumatologické poruchy či deformace orgánů. Mentální stav rovněž ovlivňuje charakteristiku jak držení těla, tak i chůzi. (Véle, 2006)

Běh

Jde rovněž o cyklický lokomoční pohyb: hlavním rozdílem proti chůzi je chybějící fáze dvojí opory, takže je tělo po krátkou dobu zcela bez kontaktu s opornou bází, pohybuje se v prostoru dopředu a má tendenci padat směrem k zemi. Existují pouze dvě fáze: švihová a oporná. Při běhu

se přední končetina bránící pádu dotýká na konci švihů oporné báze špičkou nohy před průmětem těžiště. Obě končetiny se v této funkci vzájemně střídají.

Analýza běhu

Švihová fáze, tato fáze je delší než oporná a propulzní. Při pomalém běhu se noha dotýká větší plochou oporné báze než při běhu rychlém, kdy se opora omezuje na bříška metatarzů a na prstce. Švihová končetina je více flektována a tím přibližuje hmotu končetiny blíže ke kyčli, čímž snižuje moment setrvačnosti a zvyšuje úhlovou rychlost švihů nohy a tím se akceptuje pohyb těžiště směrem dopředu.

Oporná fáze

Pánev a páteř: pohyby a svaly jsou podobné jako při chůzi, ale ve větším rozsahu.

- Kyčel: flexe přechází do extenze. M. gluteus maximus je aktivní při dopadu nohy. Flexory kolena a m. quadriceps femoris stabilizuje pánev.
- Koleno: flexe v koleni vzrůstá s rychlostí a přechází do extenze, která klesá s rychlostí běhu. M. rectus femoris a oba mm. vasti se aktivují během flexe a dosahují maxima při extenzi. Propulzní síla je značná, protože se musí zvednout těžiště proti gravitaci poměrně rychle, a proto je nutno překonat silou váhu těla zvětšenou až o 20% v závislosti na rychlosti propulzního impulsu.
- Kotníky a noha: vzniká dorziflexe a plantární flexe. M. soleus a mm. gastrocnemius pracují během celé fáze opory i propulze s maximem při odvíjení prstců. Zde se uplatňují vnitřní svaly nohy, které spolupracují při adaptaci na terén, po kterém se běží. (Kolář, 2004)

Lokomoce s použitím pomocných prostředků

Při poruchách motoriky je nutno nejprve hodnotit schopnost stabilizace vzpřímeného stoje a teprve potom uvažovat o možnosti chůze s podpůrnými prostředky, které mohou mít charakter protézy, ortézy, a nebo je nutno použít ke stabilizaci i horních končetin buď jedné, nebo dvou opor v podobě různých typů holí či berlí podle současného stavu stabilizační schopnosti, takže se chůze ve vertikále stává chůzí tří nebo čtyřbodovou podle stavu poruchy. Při použití pomocných prostředků je nutné vycházet především ze stabilizačních funkce, kterou je nutno zajistit v prvé řadě, a teprve při dosažení úspěchu v tomto úsilí lze přidat nácvik lokomočního pohybu. Je třeba zhodnotit funkci celého systému jak osového orgánu, tak i všech končetin, aby bylo možno navrhnout vhodný terapeutický postup.

2.3.4 Časté odchylky chůze

Některé nemoci mají své specifické projevy při chůzi podle toho zda jsou poškozeny kosti, klouby, svaly nebo řídicí nervosvalový mechanismus. Pokusím se uvést nejčastější a nejvíc nápadné možné odchylky při chůzi.

- Ataktická chůze, je nejistá chůze objevuje se při centrálních i periferních poruchách např. diabetu, alkoholismu, cerebelárních poruch apod.
- Snížení souhybů pánve, je spojené e strnulým držením páteře při chůzi, může jít o nemoci organického původu např. m. Bechtěrev, koxartrózy apod.
- Zkrácení kroku, je jedné straně svědčí pro zkrácený m. iliopsoas téže strany, omezení pohyblivosti v kyčelním kloubu, může být pro Parkinsonská propulze či koxartrózu.
- Cirkumdukce, příznak je spojen se zvýšenou vertikální odchylkou pánve při kroku a je způsoben nedostatečnou flexí v koleně na švihové noze. Vzniká u centrálních spastických poruch.
- Bolesti při chůzi, je zvýšená nociceptivní iritace v oblasti dolních končetin nebo bederní páteř. Vzniká při degenerativních poruchách,

koxatróze, traumatech či zánětech. Bolest vede ke kulhání pro omezování doby zátěže poškozené končetiny.

- Nestabilita, při chůzi mohou působit kromě poruch řízení i svalové oslabení na periferii nebo poruchy cití.
- Zhoršení chůze na špičkách, oslabení m. triceps surae a ostatních svalů participujících na plantární flexi nohy.
- Zhoršení chůze na patách, jedná se o oslabení dorziflexorů nohy.
- Poruchy chůze při deformitách, tyto poruchy jsou předmětem pro ortopedické hodnocení.
- Stranové úchyly ve směru chůze, většinou se projeví při zavření očí a nasvědčují o vestibulární poruše.

3 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

3.1 CÍL PRÁCE

Základním cílem této práce je upozornit na tuto problematiku a přinést ucelený přehled pro edukátora v oboru výchova ke zdraví. Správná informovanost a ucelený přehled je schopen minimalizovat možný budoucí negativní zdravotní dopad na lidský organismus. V případě této práce je podstatná část věnována teoretické části. Bez teoretických znalostí nelze provádět dobrou diagnostiku a následně vyhodnocovat a sestavovat kompenzační program pro klienty. Sestavení kompenzačního plánu by mělo být prováděno individuálně dle potřeb klienta. Kompenzační plán je sestaven tak, aby nenarušil a nebyl kontraindikací pro různé stavy v oblasti dolních končetin. Jedná se o preventivní cvičební program, který lze zařadit do každodenního života. Jeho výhodou je možnost aplikace bez použití kompenzačních pomůcek. Vycházel jsem z reality a dostupných informací, tak, aby kompenzační program byl co nejúčinnější a oslovil co možná nejširší rizikovou skupinu klientů.

3.2 ÚKOLY PRÁCE

- vyhledání odborných literárních pramenů,
- teoretické objasnění zvolené tematiky,
- informace o rizikových skupin,
- vypracování metodického programu,
- klinické vyšetření,
- sestavení kompenzačního programu,
- možnosti ověření programu v praxi,
- vyvození závěrů a stanovení doporučení do praxe
- zhodnotit možnosti ovlivnění chodidla jako nespécifické intervence ke zlepšení posturální reakce

4 EXPERIMENTÁLNÍ ŠETŘENÍ

4.1 METODIKA

4.1.1 Osvěta v prevenci možných vad dolních končetin

Sestavení kompenzačního programu pro poruchy v oblasti kolen a plochých nohou vychází ze získaných poznatků. Ideálním řešením pro mládež by byl fakt, kdyby mládež byla od ranného dětství monitorována a probíhal by preventivní program zaměřený na pohybový aparát. V současné době se tato problematika řeší individuálně což má svoje výhody i nevýhody. Dle mého názoru převažují nevýhody. Od narození po okamžik prvních kroků v životě jedince je potřeba si všímat jistých pohybových stereotypů a návyků jedince. Rodič by měl být tím, který nad celou situací drží ochranou ruku a má dostatek možností a prostoru tento vývoj sledovat. Chybí osvěta a informovanost do řad široké veřejnosti. Je potřeba dbát rad odborníků a nenechávat věci na pozdější dobu. Jedině včasná diagnostika a možnost kompenzace vede ke zmírnění nebo odstraněných získaných deformit či zdravotních problémů v oblasti dolních končetin.

Tento program je koncipován jako možná prevence v dané problematice. Je potřeba znát teoretické znalosti a v případě jistých nesrovnalostí a nejistot vyhledat odbornou pomoc. Je potřeba spolupracovat s kolegy v jiných oborech, jedině tak jsme schopni naplnit myšlenky prevence. Jedním z možných řešení je možná edukace v této oblasti pro všechny, kteří pracují v dané oblasti pohybových a sportovních aktivit. Je potřeba rozlišovat unáhlené rozhodnutí, které může mít negativní dopad na zdraví člověka. Nemělo by se stávat, že nejsme schopni informovat na základě krátké vlastní analýzy, že jisté věci nejsou v pořádku. Ostych a strach informovat samotného klienta či rodiče a blízké okolí by nemělo být na místě. Včasná diagnostika a zavedení preventivních opatření mohou jen pozitivně ovlivnit budoucí vývoj. V této části práce si dovoluji představit možný metodický postup, který je aplikovatelný v každodenní praxi.

4.1.2 Role chodidla

Lidská noha a její pružně pérující klenba je srovnatelná s páteří. Chodidlo je důležité pro rovnovážný stoj. Největší svalová aktivita je zaznamenána na chodidle a prstcích. Jsme schopni rozeznat hlavně tyto poruchy: Je třeba si uvědomit, že možné bolesti doních končetin mohou mít na starost funkční poruchy páteře.

- Blokády na plantě i dorzu, nejčastěji se tak děje v Lisfrancově a méně v Chopartově a tolokuralním skloubení. Příznak slouží omezená rotace chodidla okolo své osy procházející jejím středem k talu.
- Porucha stereotypů, především propadání podélné klenby během chůze. Jsou negativní testy podle Véleho, kdy při úklonu dopředu chybí automatická flexe prstů. Ta nás ochraňuje před pádem.
- Poruchy percepce, ploska nohy je citlivá, ale taky být nemusí být. Nejdůležitější je asymetrická reakce a asymetrické vnímání

4.2 VYŠETŘENÍ POHYBOVÉHO SYSTÉMU

4.2.1 Vyšetření

Vyšetření pohybové soustavy

Tato kapitola je zaměřena na pohybovou soustavu se zaměřením na dolní končetiny. Vyšetření je koncipováno dle možností a znalostí edukátora tak, aby nepřesáhl své kompetence k této problematice.

Poloha ve vzpřímeném stoji

Všímáme si konfigurace osového orgánu, ramenních pletenců a končetin. Ve vzpřímené poloze se aktivuje nejen trupová muskulatura, ale i svalstvo pánevního pletence a dolních končetin. Hodnocení stoje začínáme opornou bází, postupujeme směrem k pánvi a přes páteř a hrudník k ramenním pletencům a končíme postavením hlavy.

Dolní končetiny

Oporná báze se hodnotí jako normální, jestliže jsou paty vzdáleny od sebe asi o stopu chodidla a špičky svírají úhel cca 30 stupňů. Rozšířená báze znamená větší vzdálenost pat do stran nebo nakročení směrem dopředu. Naprostá symetrie zátěže obou dolních končetin je spíše výjimkou než pravidlem. Dolní končetiny v klidném vzpřímeném stoji není patrná. Je obtížné vytvořit normativ svalové aktivity při vzpřímeném stoji, protože udržování stoje je individuální záležitost. Vychází se za zásady, kdy platí pravidlo čím je nižší aktivita stačí k udržení vzpřímeného stoje, tím je stoj ekonomičtější.

Anamnéza klienta

Pohovor by měl prováděn v klidu v příjemném a diskrétním prostředí. Pro klienta je důležitá vzájemná důvěra mezi edukátorem a budoucím edukantem. Kladením stručných a přímých otázek v určitém pořadí vede k získání velkého množství využitelných informací.

Vyšetření aspektů

Jedná se o vyšetření pohledem, které nám umožní si udělat ucelený obraz o klientovi. Tímto způsobem získáme cenné informace o držení těla chůzi, apod. Začínáme pohledem zepředu a monitorujeme pohybový aparát od hlavy k patám a zpět. Všímáme si linie dolních končetin kolenních kloubů postavení kotníků, zda jsou v rovině nebo se vybočují. Dále využijeme polohy z boku, kde sledujeme předsunutí hlavy, postavení pánve a průmět kyčelního kloubu s kolenním a kotníčkem ve svislou osu. O samé sledujeme pohledem zezadu, kdy si všímáme hlavně postavení kotníků, kolen a pánve.

Stoj na vahách

Použijeme základní váhy k měření lidské hmotnosti. Použijeme elektronické váhy, umístíme je vedle sebe tak, aby se displej dotýkala. Vyzveme klienta, aby se postavil každou nohou na jednu váhu, jako kdyby stál na jedné. Horní končetiny má volně podél těla a kouká se před sebe.

Fyziologie: je křivka, která počítá rozdíl do 4% rozdílu celkové hmotnosti klienta.

Patologie: v případě překročení % limitu.

Vélův test

Stoj na šířku kyčlí, hodní končetiny volně podél těla. Klient se naklání dopředu, aniž by ohýbal trup či zvedal paty od podložky.

Fyziologie: Přitom automaticky dochází ke flexi prstů, říkáme tomu úchopová reakce prstů.

Patologie: chybí úchop oboustranně nebo asymetricky, tento reflex je méně výrazný a prsty vyvíjejí menší tlak do podložky.

Vyšetření chůze

Chůzi aplikujeme na boso, kdy se klient prochází tak a zpět v prostředí ve kterém vyšetřujeme. Využíváme podlahy bez podložek, aby nedocházelo ke zkreslení vyšetření. Vyzveme, aby se prošel tam a zpět obvyklou rychlostí. Všímáme si kompletně plosky nohy, odvíjení od podložky, hluk, který chůze dělá, účelově sledujeme otočku při které v mnoha případech dochází k propadu nožní klenby.

Fyziologie: funkční nožní klenba při chůzi v otočkách, odraz prstců.

Patologie: propad nožní klenby, chůze po vnitřní hraně, stranová asymetrie, hlasitá chůze, chybí odraz prstců.

Výpad jednou dolní končetinou

Sledujeme schopnost koordinovat pohyb při výpadu. Zaměřujeme se na stabilitu, postavení kyčelního kloubu, kolen a kotníků. Provádíme na obě dolní končetiny.

Fyziologie: při výpadu zvládá stabilizovat mírně zevní rotaci kyčelního kloubu a nedochází problémům se stabilitou.

Patologie: výpad do vnitřní rotace kyčelního kloubu s možnou asymetrií přenesení váhy a problémy s stabilitou.

Podřep

Stoj na šířku kyčlí, klient sevře ruce nad hlavou a pokouší se udělat dřep na plných chodidlech. Lze hodnotit jak zepředu tak i pohledem zezadu.

Fyziologie: dřep je proveden bez souhybu ostatních končetin, hlavně vnitřní rotaci kyčelních kloubů, rotace pánve, předklon trupu.

Patologie: není schopný udržet polohu a stabilizovat postavení velkých kloubů.

Vyšetření nožní klenby

Klient stojí na šířku kyčlí, horní končetiny volně podél těla, edukátor vkládá své prsty na vnitřní stranu plosky nohy. Hodnotíme propadnutí vnitřní strany plosky nohy nebo opak velké vyklenutí nožní klenby. Sledujeme adaptabilitu podmětu na vnitřní straně plosky.

Poloha na zádech

V lepším případě použije terapeutický stůl. V terénních podmínkách můžeme využít podložky a položit klienta na zem.

Symetrie vnější a vnitřní rotace kyčelních kloubů.

Provedeme flexi v kyčli 90° a koleni 90°, pasivně provedeme vnitřní a zevní rotaci.

Fyziologie: symetrické rozsahy rotací, bez výrazného omezení.

Patologie: rozsah pohybu stanově asymetrický, výrazně změněný rozsah pohybu ve smyslu plus i minus, nepružná bariéra, souhyb pánve.

Flexe v kolenním kloubu

Hodnotíme asymetrii flexe podobně jako u zevní a vnitřní rotace kyčelního kloubu.

Fyziologie: symetrický rozsah flexe, bez bariér.

Patologie: bolestivost, kloubní ztuhlost, asymetrie provedení flexe.

Pohyblivost kolenní čěšky

Leh na zádech, dolní končetiny natažené, palpačně si vyhmatáme kolenní čěšku a pokoušíme se s ní volně pohybovat po kolenním kloubu.

Fyziologie: nebolestivé, volná pohyblivost čěšky po kolenním kloubu bez výrazné asymetrie tvaru a postavení.

Patologie: asymetrie tvaru a postavení kolenní čěšky, při palpaci ztuhlost a bolestivost.

Vyšetření rotace chodidla

Poloha vleže na zádech, natažené dolní končetiny, vyšetřujeme rotace chodidla okolo osy procházející talem

Fyziologie: neomezená rotace chodidla okolo osy procházející jejím středem k talu.

Patologie: omezená rotace, asymetrie v rotacích k talu.

Nezapomínáme si prohlédnout tvar plosky, prstů a jejich možných tvarových deformit, dále nás zajímá reliéf patní kosti apod.

4.2.2 Kompenzační program

Je mnoho způsobů jak kompenzovat následky poruch v oblasti dolních končetin. Důležité je určit ideální řešení pro každého jedince individuálně. Lze vycházet z obecných pravidel. Povinností by mělo být využít hlubších znalostí jiných oborů jako jsou lékaři, fyzioterapeuti apod. Naší snahou by měla být složka preventivní, kdy jsem schopni na základě získaných poznatků vhodně reagovat a provést základní diagnostiku v oblasti dolních končetin. Použitá terapie je situována do běžného všedního prostředí bez použití kompenzačních pomůcek. Program je takto koncipován schválně, aby byla možnost nácviku vždy a všude. Vycházím z praktického života, kdy v dnešní době nemají lidé čas a náladu se preventivně věnovat svému zdraví. Bohužel v mnoha případech si tímto přístupem mohou poškodit trvale zdraví a jsou v budoucnu odkázáni na ucelený systém rehabilitace

a rekondice. Nejnovější poznatky z oboru fyzioterapie poukazují na fakt, že poruchy v oblasti dolních končetin mohou být způsobeny nesprávnou aktivací hlubokého stabilizačního systému. Tato problematika spadá do oboru fyzioterapie a léčebné rehabilitace. Je třeba si uvědomit, že lidské tělo funguje jako složitý proces, který je systémově propojený.

Vybrané cviky, lze po určité době intenzivní a správného tréninku použít jako způsob autoterapie. Provádění cviků by mělo být přesné a soustředěné. Správné provedení je dlouhodobý proces a má svůj individuální vývoj. Je potřeba ho neustále obohacovat o nové podměty a poznatky, které nám pomohou k ideálnímu řešení daného problému.

Dbáme na správné postavení dolních končetin a na správnou chůzi, kladení chodidel. Před zahájením cvičení nutné celkové zahřátí organismu a uvolnění bederní oblasti a kyčelního kloubu.

Podřep, přenášení váhy na jednu dolní končetinu

Stoj mírně rozkročný, na šířku kyčlí, horní končetiny volně podél těla. Dolní končetiny mírně pokrčeny, dbáme na mírnou zevní rotaci v kyčelním kloubu a postavení česky. Kolenní česka je v ose s prsty na plosce nohy, ideální postavení, aby směřovala mezi II. – III. prst nohy. Tím se snažíme aktivovat i zevní rotátory kyčelního kloubu. Při stožení se snažíme vnímat zevní okraj chodidla. Klient má za úkol vnímat laterální hranu chodidla.

V tomto postavení přenášíme váhu z jedné nohy na druhou a uvědomujeme si popsané atributy.

Je možná modifikace cviku tím, že podřep provedeme do strany. Uvědomujeme si přenesení váhy na plosku nohy a metodika provedení je stejná.

Leh na zádech,

Dolní končetina je pokrčena v koleni, druhá je napnutá a špička směřuje ke stropu. Natažená dolní končetina směřuje vzhůru. Oblast bederní páteře se dotýká podložky bez prohnutí. Natažená končetina kmitá pomalým

pohybem nahoru, dolu. Modifikace cviku je, že měníme vytočení špičky směrem dovnitř či ven.

Abdukce palce a malíčku u nohy, ideální cvik na autoterapie

Snahou je, aby byla provedena abdukce (odtažení) palec a malík u nohy

Podřep s oporou

Stoj na zemi a jedna dolní končetina je opřena kolenem o terapeutický stůl, můžeme využít židli apod. Na stojné přední pokrčené dolní končetině provádíme podřep a snažíme se udržet stabilizaci v kyčelním kloubu a kolene. Snažíme se o mírnou zevní rotaci v kyčelním kloubu, chodidlo vnímá větší oporu o zevní hranu plosky. Dbáme na rovná záda a opakovaně přenášíme váhu dopředu. Provádíme na obě dolní končetiny.

Stoj na podložce

Stoj je na šířku kyčlí, provádíme výpad do stran. Základní charakteristika cviku je již popsána v předchozím textu. Dbáme na správné držení pánve.

Stoj na jedné dolní končetině s předklonem trupu

Stoj na podložce na jedné dolní končetině. Tělo je ve vodorovné poloze, kdy horní končetiny jsou v prodloužení. Tento cvik připomíná polohu holubice, kdy jedna dolní končetina se dotýká podložky a druhá je v prodloužení a kopíruje polohu těla. Můžeme využít stěnu jako oporu horních končetin. Stabilizujeme dolní končetiny s trupem. Dbáme na správné postavení pánve a hlídáme si polohu stojné dolní končetiny, která je v semiflexi. Snažíme se aktivně zapojit zevní rotaci kyčelního kloubu a přenést váhu těla do plosky nohy.

Krokové variace

Jedná se o soubor cviků, který se zaměřuje na různé krokové variace nohou. Základní postavení, stoj na šířku kyčlí. Začínáme nacvičováním

Véleho testu, kdy pomalým houpacím náklonem dopředu a zpět si uvědomujeme polohu těla. Aktivují se zejména flexory prstů, které stabilizují klenbu chodidla.

- Chůze po zevní hraně chodidla, po dopadu paty vnímá zevní okraj chodidla. Tento aferentní podmět citlivého chodidla je tak účinný, že se zpravidla okamžitě zlepšuje funkce.
- Chůze po špičkách, aplikujeme pomalou chůzi po špičkách se snahou o maximální procítění nohou.
- Chůze s výpadem vpřed, stoj, horní končetiny za hlavou, vykročujeme dolní končetinou vpřed. Krok do podřepu a snažíme se stabilizovat dolní končetinu, aby nešla do vnitřní rotace v hlavních kloubech jako je kyčelní kloub a kolenní kloub. Dále se zaměřujeme na správnou oporu plosky nohy.

Sed

Poloha sed, využijeme lavičky nebo židle. Zvedáme předměty ze země, v minulosti se jednalo o běžný cvik, la e v současné době se tomuto cviku nevěnuje velká pozornost. Právě sebeobsluha patří mezi účinné nástroje jak zjistíme co vše jsme schopni vytvářet a formulovat nohou.

Protážení dolních končetin

V neposlední řadě zařadíme do kompenzačního plánu protahování dolních končetin. Můžeme ho provádět pasivní formou s dopomocí druhého nebo aktivně sami. Pasivní forma je ze začátku přesnější, když využijeme edukátora, který je proškolený v této problematice a je schopen provést protahovací cviky zaměřené na dolní končetinu. Nejvíce pozornosti by se mělo věnovat lýtkovým svalům, zejména m. triceps surae a krátkých svalů nohy. Zde můžeme použít různých pomocných pomůcek, například masážní ježek, měkký míček na masírování plosky nohy, dále různé válečky apod.

Nejčastější chyby

Kompenzační program je sestaven tak, aby se mohl provádět kdekoliv a kdykoliv a kdekoliv. Program zahrnuje preventivní cviky, které mohou pozitivně působit na zmírnění dopadu poruch u dolních končetin. Jednotlivé cviky lze provádět v různém počtu opakování a sérií dle individuálního vyhodnocení. Je potřeba dbát na aktuální zdravotní stav jedince a schopnost správného provádění cvičení. V případě splnění těchto kritérií dovolíme klientovi, aby sestavu prováděl jako možnou autoterapii. Dostatek pohybové aktivity – preventivní cvičení ve smyslu protahování unavených nohou nebo naopak několik cviků pro podporu nožní klenby u jedincům kteří mají sedavé zaměstnání pozitivně ovlivní budoucí vývoj.

Stručný výběr nevhodných cvičení

- baletní pozice (pro X)
- stoj rozkročný (pro X)
- dřepy – přetěžování kyčelního klubu (pro X, O)
- skoky do dálky a výšky
- dlouhé a rychlé běhy
- dlouhá chůze
- dlouhé stání

5 ZÁVĚR A HODNOCENÍ DO PRAXE

V teoretické části jsou shrnuty poznatky a souvislosti dané problematiky. Praktická část měla za cíl sestavit kompenzační program, který má sloužit jako nástroj k vylepšení či udržení možného zdravotního problému s pohybovou soustavou jedince. Jednotlivá preventivní opatření by měla být součástí komplexního pohybového edukačního systému v České republice. Bohužel zatím nejsme schopni plošně tuto problematiku řešit. Budu velmi rád když napsaný materiál bude sloužit jako možné vodítko k odhalování příčin a sestavení základního kompenzačního programu v oblasti problematiky dolních končetin.

Názor mnoha odborníků na problematiku ploché nohy se v mnoha směrech liší. Jedna strana zastává názor, že účinnost cíleného programu není dostatečná. Kdy se udává, že v mnoha případech se má nechat zdravotní stav ve stavu jaký je a nemá klinický význam s tím systematicky pracovat. Druhá skupina a k té se přikláním i já, zastává názor, že nikdy není pozdě začít na sobě pracovat. Edukátor by měl být příkladem uceleného pohledu na danou problematiku. Jeho schopnost by měla být v komunikaci mezi jednotlivými vědními obory. Je potřeba spolupracovat s lékařem, fyzioterapeutem, protetikem, rodičem. Rodič je v mnoha případech má klíčovou roli v rozhodování o zdravotní budoucnosti dětí. Přeji si, aby se tato problematika v budoucnu týkala co nejmenšího množství lidí.

Jedině tak se podaří minimalizovat zdravotní dopad na jedince. Doporučuji maximálně individualizovat jednotlivé poradenství v oblasti sestavování kompenzačního programu. Naším cílem by měla být kvalita před kvantitou a neúčelností zvolené terapie. Pohyb je přirozený projev člověka. Často se k této problematice využívají různé kompenzační pomůcky. Snahou práce bylo nevyužívat je. Důvodem je návrh jednoduchého a účelného řešení, které je možné aplikovat v různých podmínkách bez použití pomůcek. V nastavbové části kompenzačních cvičení lze využít edukačních pomůcek. Mohou to být různé nestabilní plošiny, balanční úseče, různé formy labilních podložek.

Jedna z neúčinnějších věcí se doporučuje chůze na boso po přírodním a nerovném terénu. V minulosti to byla přirozená funkce. Noha je schopna se adaptovat na okolní prostředí velmi rychle. První doteky s nerovným terénem jsou ze začátku bolestivé. Noha vnímá proprioceptivně (rovnovážně) terén a informace z ní jsou vedeny do centrální nervové soustavy, která vše pečlivě analyzuje a vyhodnocuje. Je potřeba tohoto faktu využít a v případě dobré informovanosti může sloužit jako základní preventivní opatření na problematiku plochých nohou.

Obor Výchova ke zdraví má všechny předpoklady nabídnout možnost edukace ve všech kategoriích této problematiky. Je schopna vhodně oslovit cílovou skupinu u které můžeme minimalizovat zdravotní rizika.

6 REFERENČNÍ SEZNAM

ČIHÁK, R. *Anatomie* 1. 2. upr. vyd. Praha : Grada Publishing, 2001.
ISBN 80-7169-970-5.

ČIHÁK, R. *Anatomie* 3. 2. upr. vyd. Praha : Grada Publishing, 2004.
ISBN 80-247-1132-X .

DUNGL, P. a kolektiv, *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing, 2005.
SBN 80-247-0550-8

DUNGL, P., KARPÍŠEK, M., *Vyšetřování dolní končetiny*. Praha: Česká
ortopedie. 1995, roč. 50, č. 7, s. 323-327

GROSS, J. M., FETTO, J., ROSEN, E., *Vyšetření pohybového aparátu*.
Praha: Triton, 2005. ISBN 80-7254-720-8

JANDA, V., POLÁKOVÁ, Z., VÉLE, F. *Vyšetřování hybnosti*. Praha:
Avicenum, 1981. ISBN 80-5678-32-0.

JANDA, V. *Funkční svalový test*. Praha: Grada Publishing, 1996.
ISBN 80-247-0567-8

NETTER, F., H. *Atlas of human anatomy*. University of Rochester.
ICON learning Systems, 2003. ISBN 1 – 929007 – 11 – 6.

KOLÁŘ, P. *Senzomotorická podstata posturálních funkcí v rámci
vertebrogených obtíží*. Neurologie pro praxi 6, 2005, s. 270-275

LEWIT K., LEPŠÍKOVÁ, M. *Chodidlo, významná část stabilizačního systému*.
Rehabilitace a fyzikální lékařství 15, 2008, s. 99-104

LEWIT, K., *Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace*. Praha: ČSLP, 1998. ISBN 80-5786-33-8

VÉLE, F., *Kineziologie*. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9

7 PŘÍLOHY

Příloha 1 – svaly dolní končetiny

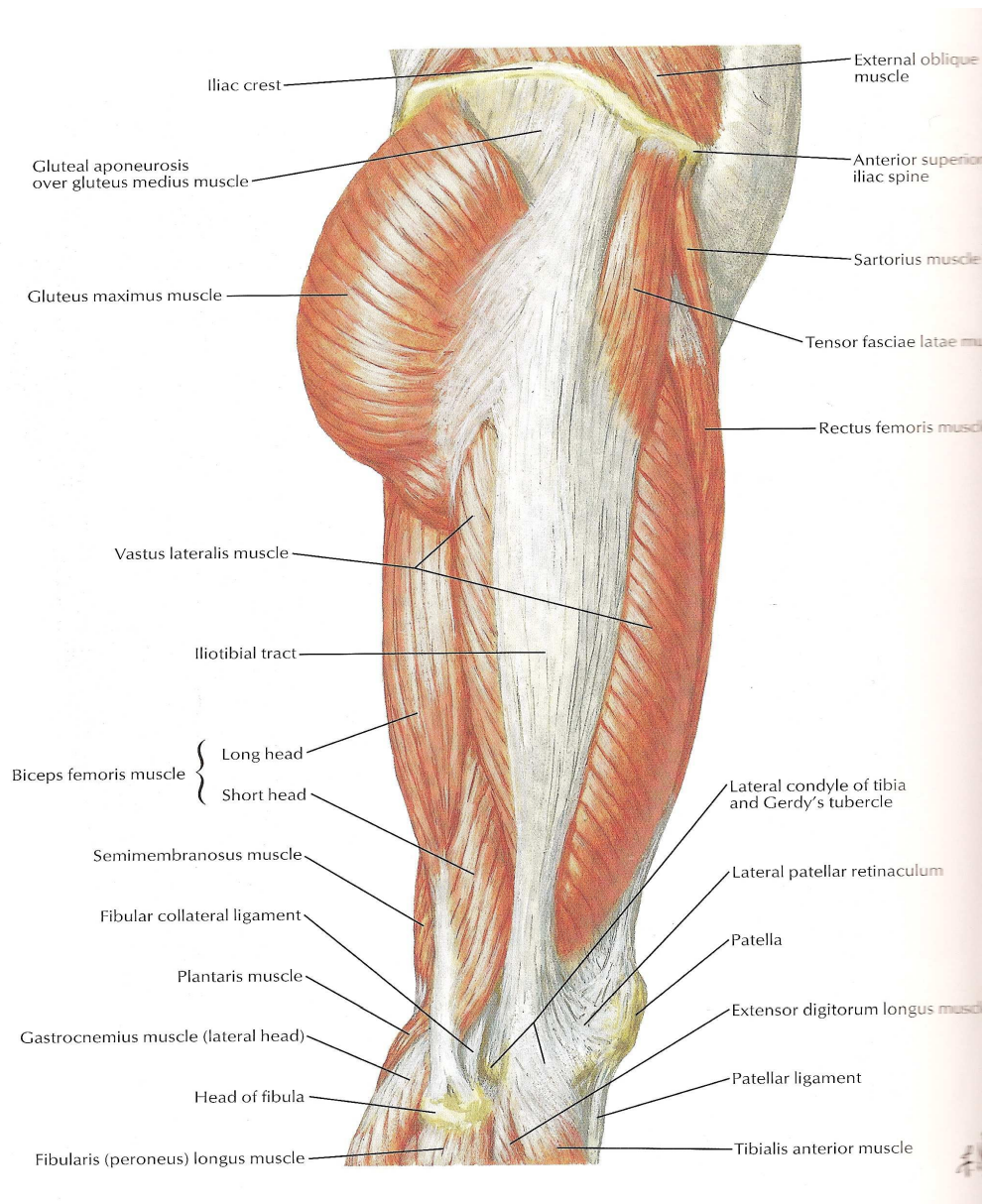
Příloha 2 – svaly dolní končetiny

Příloha 3 – kosti nohy

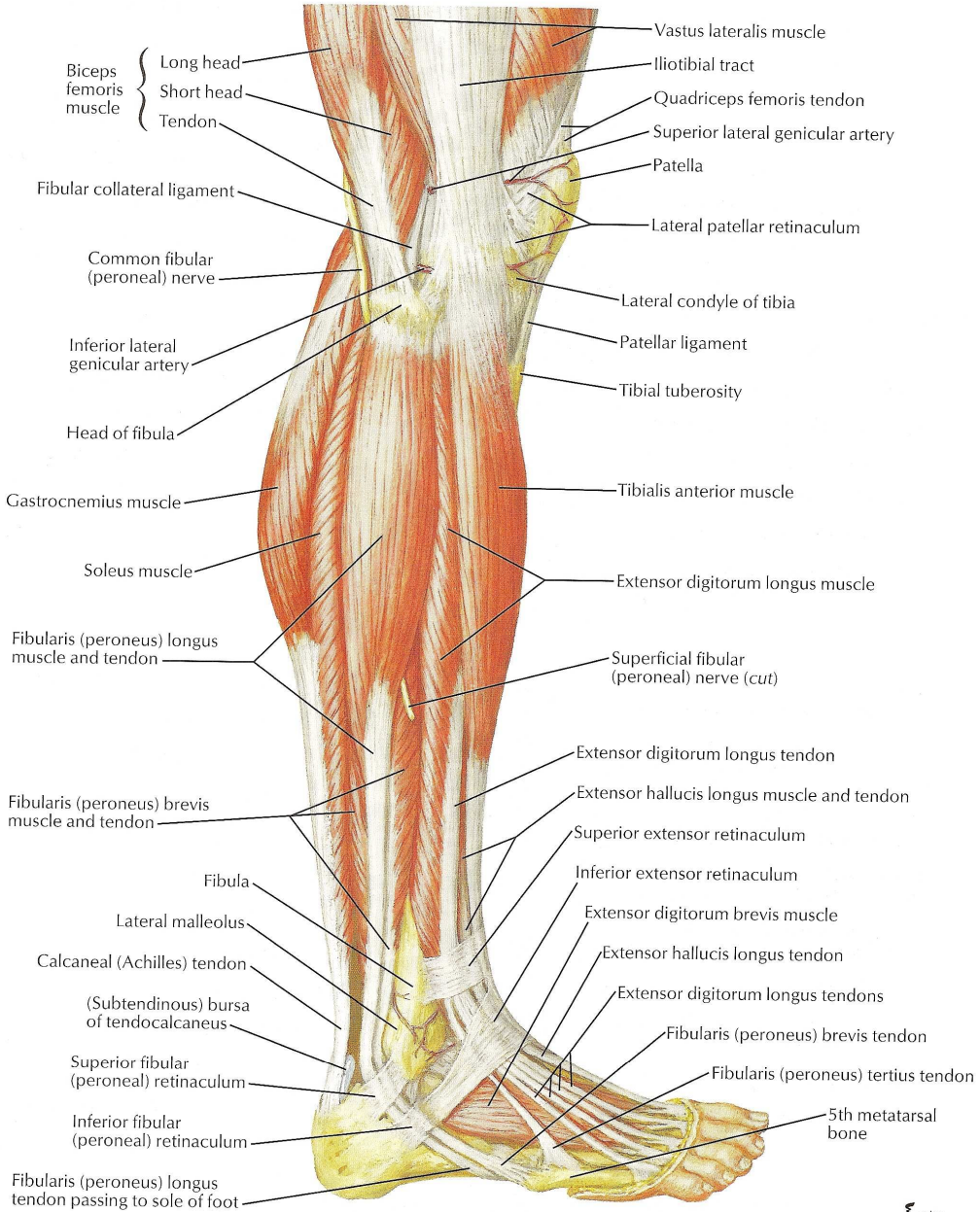
Příloha 4 – kolenní kloub

Příloha 5 – svaly nohy

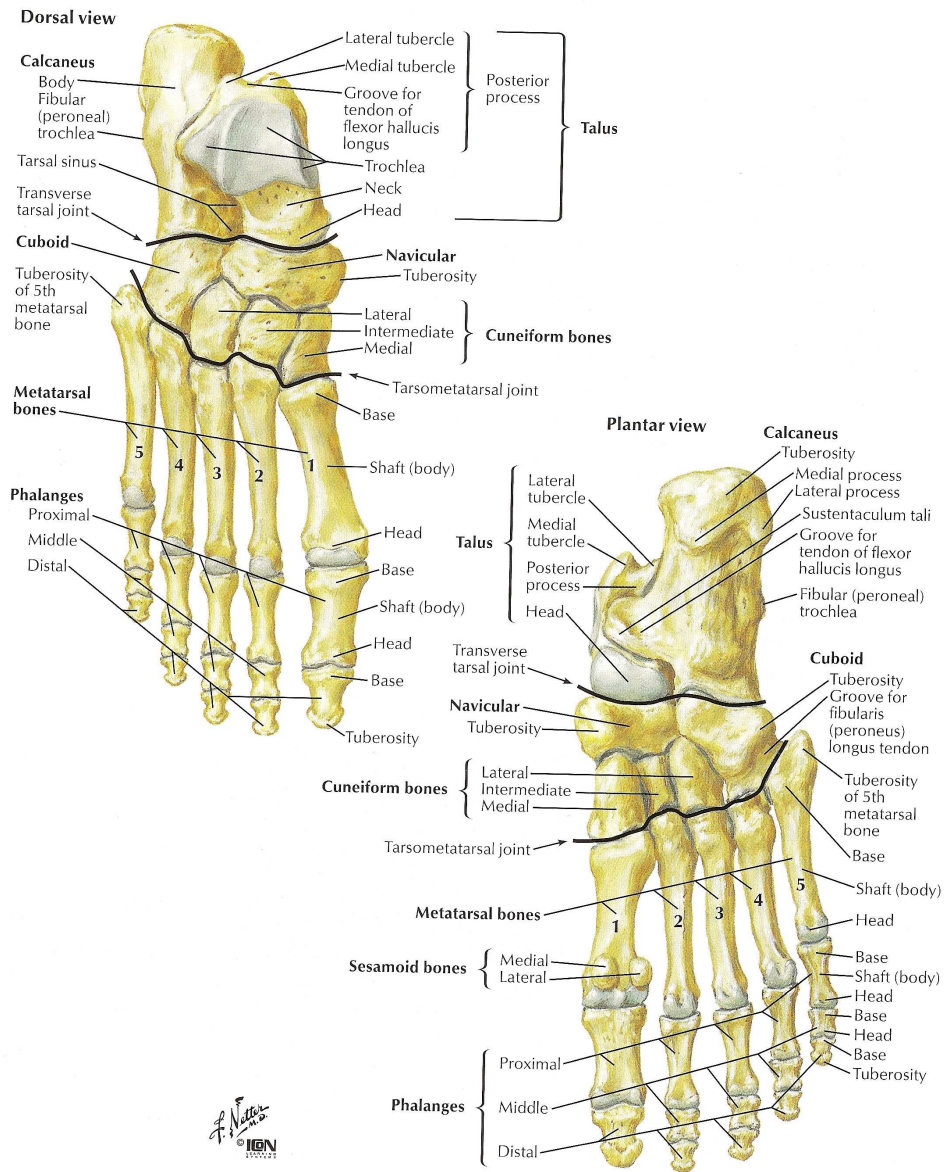
Příloha 1 – svaly dolní končetiny



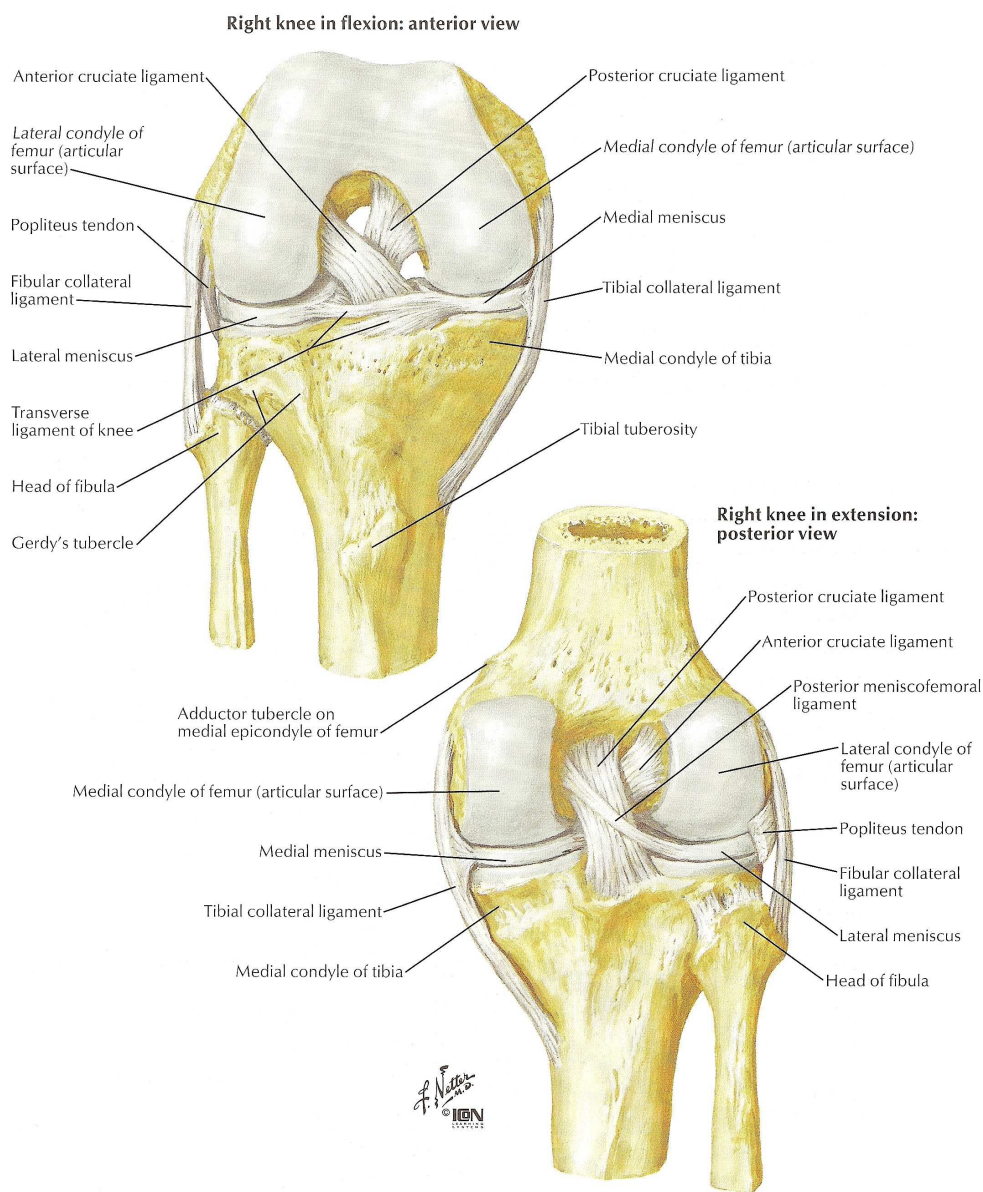
Příloha 2 – svaly dolní končetiny



Příloha 3 – kosti nohy



Příloha 4 – kolenní kloub



Příloha 5 – svaly nohy

