

Pohybový aparát a teorie pohybu

Pohyb

- Základní projev živé bytosti - dýchání, příjem potravy, udržení proti gravitaci, lokomoce, komunikace, utváření okolního prostředí
- Kineziologie – nauka o pohybu
- Nedostatek i nadbytek pohybu – negativní dopad
- Podmínka pro volní pohyb – motivace

Organizace pohybového systému

- Systém podpůrný – skelet, klouby, vazy (působením svalů mění postavení segmentů – samotný pohyb)
- Systém výkonový – svaly (převod chemické energie na mechanickou sílu)
- Systém řídicí – nervový systém
- Systém transportní – přesuny potřebných látek

Řídící systém

- CNS – mozek a mícha
- PNS – eferentní a aferentní nervová vlákna
- Proprioceptivní orgány svalů, kloubů, šlach, exteroceptory, senzorické orgány

Výkonový a podpůrný systém

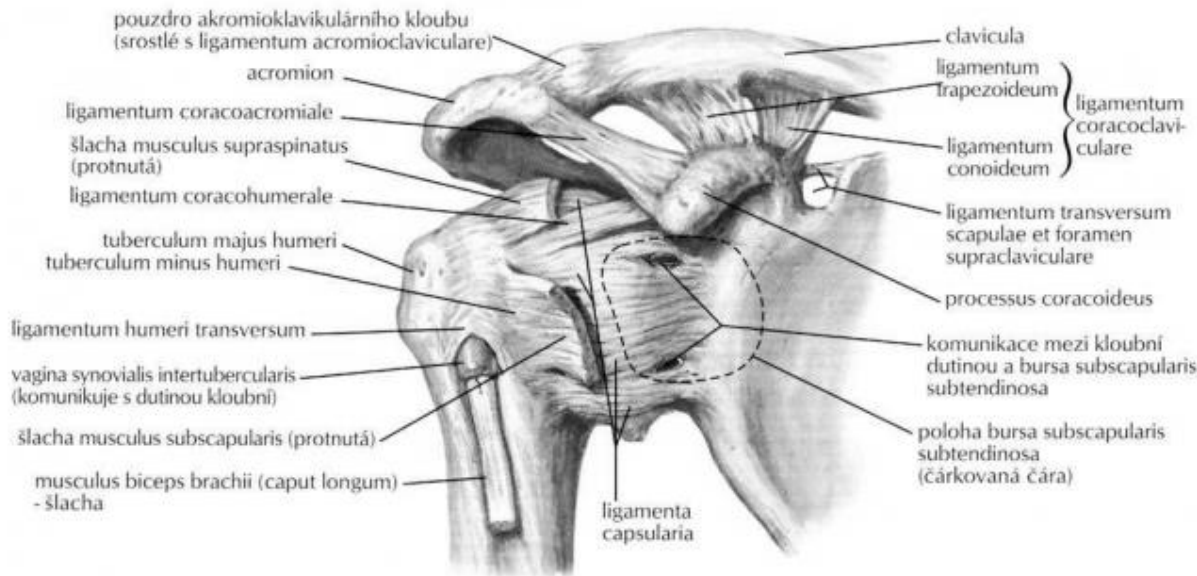
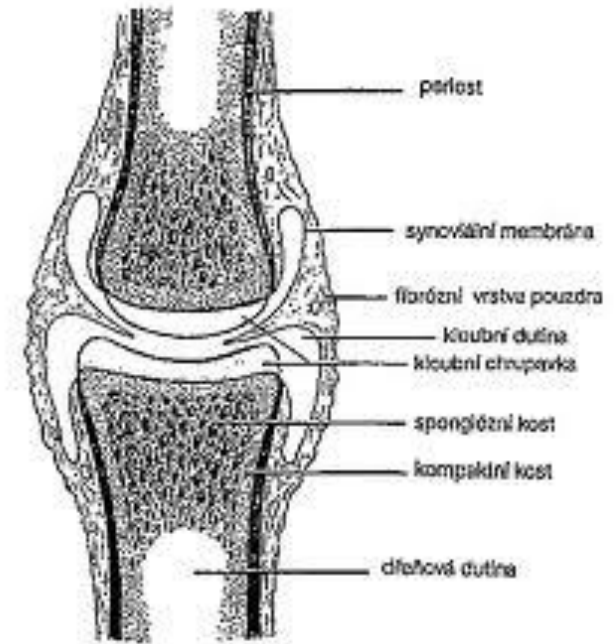
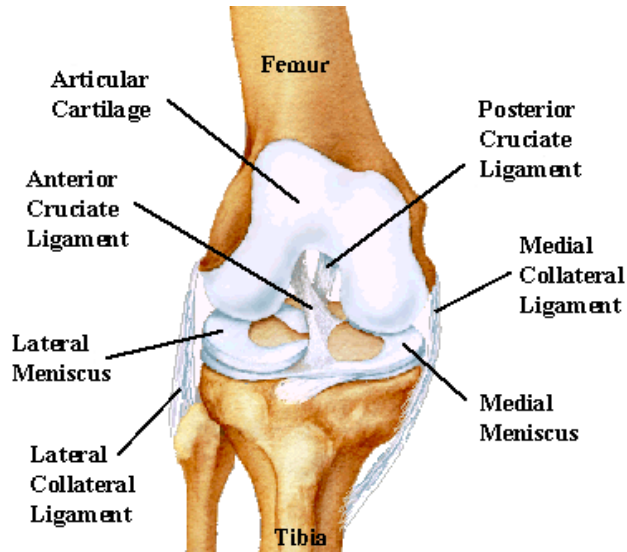
- Myoskeletální, muskuloseletální systém – neopomenout řídicí funkci → neuromuskuloskeletální
- Pohyb je mluvou CNS – patologie na pohybovém aparátu často zobrazují postižení řídicích mechanismů

Podpůrný systém

- Kostí
 - Klouby
 - Vazy
-
- Podíl na řízení pohybu z receptorů v kloubním pouzdře - zpětná vazba

Kloub

- Artikulující kosti
- Chrupavka
- Kloubní pouzdro
- Vazy
- Přídavná tělesa – burzy, disky, menisky



Poloha v kloubu

- Aktivní a pasivní stabilizátory
- Neutrální poloha v kloubu – kloubní pouzdro a vazy maximálně relaxovány, napětí okolních svalů je vyrovnané

Poloha v kloubu

- Centrovaný kloub – okolní svaly pracují koordinovaně, optimální nastavení kloubních ploch → pohyb ekonomický, nedochází k přetěžování pasivních struktur
- Decentrovaný kloub – nevyrovnané napětí v okolí kloubu → pohyb neekonomický, dochází k poškozování pasivních struktur

Normální poloha v kloubu

- Správné polohování
- Pasivní cvičení
- Aktivní cvičení
- Dechová rehabilitace – pohyblivost a pružnost hrudníku a páteře



Pohyb v kloubu

- Vychází z anatomie – tvar a velikost kloubních ploch, pevnost kloubního pouzdra a vazů
- Pasivní
- Aktivní
- Joint play – nezbytně nutná pro normální funkci kloubu

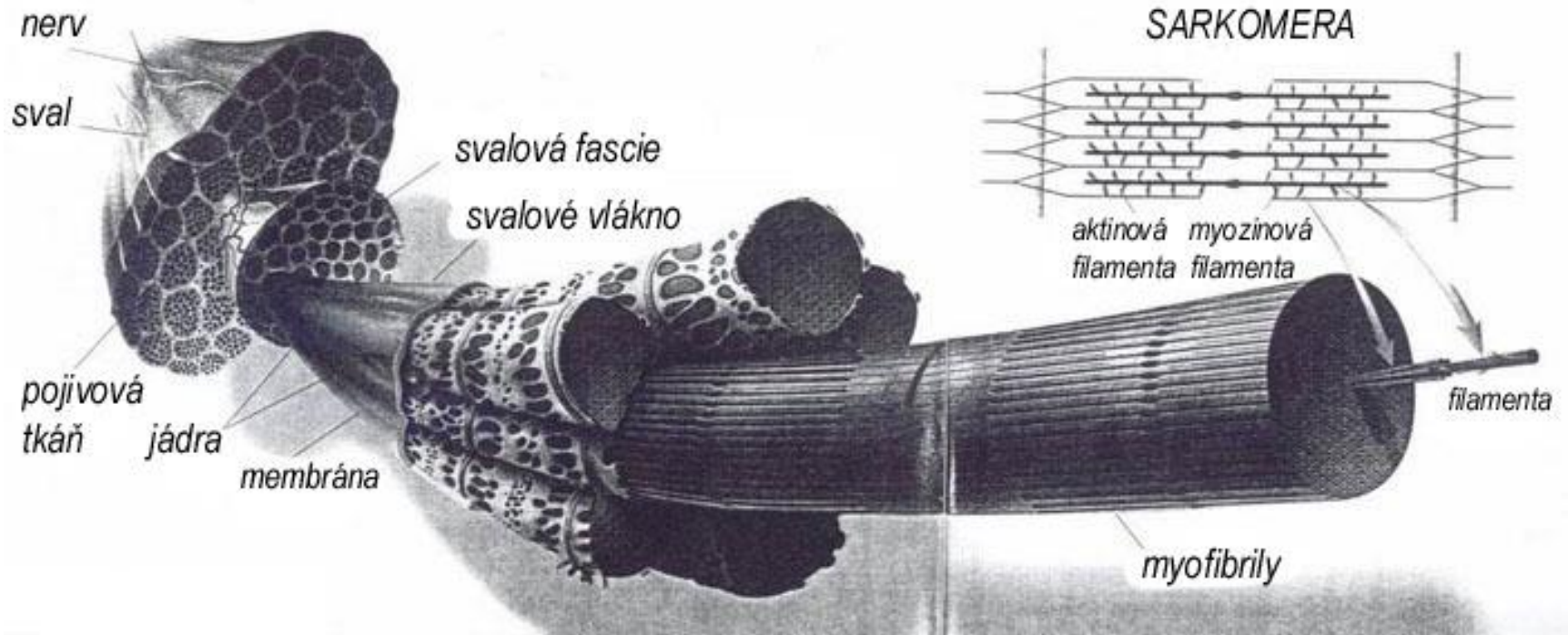
System výkonový

- Hlavní generátor pohybu
- Kosterní svalovina – příčně pruhovaná
- Anatomickými jednotkami – příčně pruhovaná svalová vlákna
- Funkční jednotkou je motorická jednotka – skupina svalových vláken inervovaná jedním alfa motoneuronem



Stavba svalu

- Svalová vlákna
- Vazivo – podpůrná struktura svalu, endomyzium, perimyziium, epimyziium
- Šlacha – tvoří úpon na kost nebo do měkkých tkání, tlumí přenos sil, mechanická stabilita
- Cévy a nervy



Svalové vlákno

- Mnohojaderný útvar
- Kontraktilní jednotkou svalu – sarkomera – složená z myofilament (kontraktilní bílkoviny aktin a myozin, pružnost zajišťuje titin a nebulin, desmin a syndesmin zajišťují fixační fci)

Motorická jednotka

- Funkční jednotkou svalu
- Skupina svalových vláken inervovaná jedním alfa motoneuronem
- Funkce:
- Pracovní – excitace a relaxace
- Trofická – axonem proudí látky udržující kontraktilní elementy svalu (závislá i na aktivitě svalu, pokud dlouhodobě sval nefunkční – atrofie)

Pracovní cyklus motorické jednotky

- Uvolnění acetylcholinu na motorické ploténce (mění propustnost pro Ca ionty)
- Kontrakce – zasunutí myozinových filament mezi aktinová filamenta → zkrácení sarkomery
- Dekontrakce – uvolnění záškubu, sval se navrácí do původní délky
- Relaxace – stav klidu
- Podráždění descendentními i ascendentními drahami (facilitace, inhibice)

Dlouhodobé zkrácení délky svalu

- morfologická přestavba – u svalů dlouhodobě zkrácených → ztráta sarkomer, pevné spojení aktinu a myosinu, zvýšení množství kolagenu – snížení schopnosti kontrakce – až svalová kontraktura (ireverzibilní)

Dlouhodobé prodloužení délky svalu

- ztráta kontaktu aktinových a myosinových filament – snížení schopnosti kontrakce, sval vytváří nové sarkomery

Typy svalových vláken

- Pomalá červená vlákna – vytrvalostní činnost, pomalý pohyb, zajišťují stabilizační a polohové funkce, malá unavitelnost, nazývají se také „tonická“ vlákna
- Rychlá červená vlákna – rychlý pohyb velkou silou, odolná proti únavě, nazývají se jako tzv. „fázická“ vlákna
- Rychlá bílá vlákna – rychlý pohyb maximální silou, malá odolnost proti únavě
- Přechodná vlákna – nediferencovaná, potencionální zdroj předchozích typů vláken

Zastoupení jednotlivých typů vláken ve svalu je dáno jeho funkcí (svaly zajišťující polohu mají více tonických vláken, svaly určené k pohybu více fázických vláken).

Typy svalů

- Podle poměru zastoupení typů svalových vláken, každý sval různé fce
- Fázičné – rychlejší pohyb ve větším rozsahu, rychleji unavitelné, tendence k oslabení
- Tonické – menší unavitelnost, pomalá kontrakce, tendence ke zkrácení
- Smíšené – není vyhraněná funkce

Dělení svalů

- Agonista
- Antagonista
- Synergista

Základní funkce svalu

- Fixační - zajištění stability segmentu (punctum fixum), optimalizují průběh pohybu
- Kinetická - zajištění pohybu (punctum mobile)
- Podíl na řízení pohybu – propiocepce (feedback a feedforward)

Proprioceptivní orgány svalu

- Svalové vřetenko – informuje o změně délky svalu, rychlosti pohybu, facilituje agonistu a inhibuje antagonistu
- Golgiho šlachové tělísko – vyšší práh dráždivosti, facilituje antagonistu a inhibuje agonistu, servomechanismus před poraněním svalu

Svalová síla

- Počet svalových vláken
- Počet aktivovaných motorických jednotek
- Elasticita vaziva a šlach – vymezuje rozsah pohybu, delší inaktivita – retrakce vaziva – není schopen vyvinout maximální sílu
- Vyšetření v medicíně – podle Svalového testu dle Jandy

Cévní zásobení svalu

- Tepny – středem svalu
- Žíly – pod povrchovou fascií
- Lymfatické cévy – odvádějí tkáňové zbytky
- Závisí na momentální propustnosti cévního řečiště a na okolí cév (napětí svalu)
 - Dynamické zatížení – dobré prokrvení, menší únava
 - Statické zatížení – omezení odtoku krve a lymfy, městnání ve svalu, únava, tlak, bolest

Svalový tonus – svalové napětí

- Klidový – příznivá výchozí poloha pro svalovou činnost
- Reflexní – pomáhá rychlému uskutečnění náhlé kontrakce, závisí na protažení svalu a gama inervaci
- Posturální tonus – udržuje tělo proti gravitaci
- Řízen volně i mimovolně

- Atonie – není přítomen žádný svalový tonus (při přerušení motorické inervace svalu - plegie)
- hypotonie – snížené svalové napětí (periferní paréza, vliv svalové nerovnováhy – funkční útlum)
- eutonie – normální svalový tonus
- hypertonie – zvýšené svalové napětí (porucha CNS, funkční hypertonus)

Poruchy svalového tonu

- Celkové × lokální
- Svalový hypertonus
 - strukturální (spasticita, rigidita)
 - funkční (ovlivněný limbickým systémem, parciální svalové spasmy, reakce na nocicepci, až svalové zkrácení)
- Svalový hypotonus – periferní i centrální příčina

Svalová rovnováha

- Zásadní pro správný pohyb, stav pohybového aparátu
- Svalová dysbalance – zjednodušeně nerovnováha mezi tonickým a fázickým systémem
- Decentrování poloha v kloubu \Rightarrow pohyb není osově symetrický, neekonomický \Rightarrow přetížení pohybového aparátu
- Různé příčiny – strukturální i funkční - jednostranná zátěž, sedavý způsob života, přetížení pohybového aparátu, stres, špatně prováděné polohování, dlouhodobá imobilizace....

FUNKCE \Leftrightarrow STRUKTURA

Ideální pohyb

- Respektuje anatomické poměry v kloubu
- Optimální rozsah pohybu
- Optimální svalová síla
- Optimální tonus
- Optimální cití
- Optimální percepce a kognice
- Optimální vzpřimovací a balanční reakce
- Optimální koordinace pohybu

Ideální pohyb

- Vychází ze správného polohování – jedině z optimálně nastaveného kloubu vychází ideální pohyb
- Pasivní a aktivní cvičení
- Časná vertikalizace

Tyto znalosti základem:

- Správného polohování
- Správné manipulace s pacientem
- Správné zatěžování vlastního těla
- Správného cvičení

Motorické učení

- Získávání a osvojování si určitých pohybových dovedností

Naučení s pomocí:

- Praxe a opakování
- Zpětné vazby (feedbacku)

Motorické učení

- „Pouze aktivní účast může vyprodukovat pohybové zlepšení nebo učení, zatímco pasivní polohování a provádění pohybů nemá pro učení žádnou praktickou hodnotu“

Brooks 1986

Fáze motorického učení

- Ranná kognitivní fáze – vědomé provádění dané aktivity, vyžaduje značné soustředění
- Střední fáze – hledání vhodné strategie, metoda pokus – omyl
- Pozdní autonomní fáze – osvojení si dané aktivity, podkorová úroveň

Faktory ovlivňující motorické učení

Předchozí praxe

Psychický stav – pozornost

MOTIVACE !

Určení cíle

Instrukce

Modeling

Feedback

Další (rozsah léze, celkový zdrav. stav...)

Feedback

- Extrinsivní feedback (vnější) – z okolí, od terapeuta (příliš mnoho korekce ze strany terapeuta má negativní vliv a má za následek snížení endogenní zpětné vazby, využití, když pacient nemá svoji strategii)
- Intrinsivní feedback (vnitřní) – informace pomocí vlastních zdrojů –
EFEKTIVNĚJŠÍ !

Studie: Explicit Information Interferes with Implicit Motor Learning of Both Continuous and Discrete Movement Task After Stroke, Journal of Neurologic Physical Therapy, Vol. 30, No 2, 2006, Lara A Boyd, PT, PhD; Carolee Winstein, PT, PhD, FAPTA

Model motorického chování

- Záměr
 - Plánování
 - Scénář
 - Sekvence
 - Motorický program
 - Určení parametrů
 - Svalová aktivita
 - Kontrola (feedback)
- KOGNICE
- MOTORIKA

- Motorické učení využíváme v rehabilitačním ošetřovatelství během aktivit ADL
- Pro dobrý efekt je nutná znalost a využívání principů motorického učení při práci s pacientem

Děkuji za pozornost

POLOHOVÁNÍ

Polohování

- U K/P se ztrátou či omezením hybnosti
- Změna polohy → mnoho stimulů → podpora ztracených funkcí
- Základem pro fyzioterapii a správný pohybový vývoj pacienta
- Prevence dekubitů, žilní trombózy, pneumonií, proti otoku, bolesti, zamezení poškození periferních nervů, snížení intrakraniálního tlaku, pohodlí pacienta, stimulace psychických funkcí

Polohování

- z pohybového hlediska udržuje
 - normální délku svalů
 - normální polohu v kloubu
 - normální délku nervových struktur
 - regulace svalového tonu

Polohování

- Pomocí polohovacích pomůcek – polštáře, klíny, ručníky, deky, prostěradla, hranoly, sedačky...
- Antidekubitní matrace
- Polohovací lůžka
- Ve fyziologické (neutrální) poloze v kloubu

Polohování

- Ve fyziologické (neutrální) poloze v kloubu
- Od centra k periférii
- Nesmí bolet
- Pozor na záhyby, močový katetr, sondy, hadičky
- Měl by být umožněn reziduální pohyb

Polohovací pomůcky



Polohovací pomůcky



Polohování

- Přes den á 2 hod, v noci á 3 hod
- V neutrální poloze v kloubu, osová symetrie
- Vypodložit všechny volné prostory mezi pacientem a lůžkem
- Dlouhodobá poloha na zádech zvyšuje extenční spasticitu
- Pod plosky nedávat tvrdou bedýnku – zvyšuje spasticitu

Polohování

- Poloha na postižené straně – inhibuje flekční spasticitu, tlak podložky stimuluje čití, je soběstačnější
- Poloha na zdravé straně – horší soběstačnost
- Správné polohování zajišťuje dobré výchozí podmínky pro pohyb postižených končetin
- Při velké spasticitě korekční polohování – fyzioterapeut, ergoterapeut
- Závěs na HK, Delbetovy kruhy

Poloha

- Supinační
- Semisupinační
- Na boku
- Pronační
- Semipronační
- Polosed

VERTIKALIZACE A MOBILIZACE PACIENTA

MOBILIZACE K/P

- Prevence atrofií svalstva – za 1 měsíc až 60% svalstva, více atrofují svaly ve zvýšeném napětí
- Prevence degenerativních změn chrupavky, vaziva a kloubního pouzdra – zmenšení objemu a retrakce
- Prevence vzniku heterotopických osifikací

ZPŮSOBY MOBILIZACE

- Pasivní pohyby – respektovat fyziologický rozsah pohybu, ne násilím!
- Asistovaný pohyb – podpora zachovaných pohybových funkcí, u pac. se spasticitou a výskytem asociovaných reakcí
- Aktivní cvičení – motivace pacienta
- Nácvič přesunů a vertikalizace

Vertikalizace, přesuny a nácvik chůze

- Co nejdříve, indikuje lékař
- Udržení správného posturálního tonu
- Více vjemů a stimulů pro pacienta z okolního prostředí
- Zlepšení orientace v prostoru
- Příznivý psychický dopad na pacienta
- Prevence demineralizace kostí
- Lepší aktivace bránice – zlepšení ventilačních parametrů

- Fyzioterapeut provádí nácvik těchto úkonů, informuje oš. personál o pohybových dovednostech pacienta, instruuje oš. personál, zajistí potřebné pomůcky pro vertikalizaci. Spolu s ergoterapeutem instruuje rodinu.

Vertikalizace, přesuny a nácvik chůze

- Postupně podle stavu pacienta, způsob vertikalizace dle typu postižení
- Sledovat reakce pacienta, v případě potřeby bandážovat DKK, dbát na bezpečnost
- Špatná manipulace s pacientem – riziko poškození zdraví pacienta i vlastního
- Prevence – znát ergonomii, vybavení technickými pomůckami (polohovací postele, zvedáky, skluzné desky...), bezbariérové úpravy prostředí, udržování vlastní tělesné kondice



Zásady správné manipulace

- Vyžadovat aktivní spolupráci pacienta, vysvětlit mu postup
- Využívat DKK (škola zad)
- Dobrá neklouzavá obuv, pohodlné oblečení
- Pevný, bezpečný úchop pacienta
- Zajistit dostatek místa, všechny potřebné pomůcky si předem připravit
- V případě potřeby zajistit pomocníka
- Způsob manipulace podle typu postižení

POMŮCKY

- Dle možností využívat dostupné technické zařízení a pomůcky - „zvedáky, pojízdnou vanu, vozíky, chodítka apod.“
- Použití pomůcek s ohledem na pacienta – schopnost dopomoci
- Kinestetika – „balík slámy“ x využití polohy a pohybu
- Pomůcky manipulaci usnadňují, jejich použití může být někdy časově náročnější, ve velké většině nevyužívají potenciál pacienta

Pomůcky k přesunům, vertikalizaci



Posun pacienta na lůžku jedním terapeutem



Otočení pacienta na lůžku jedním terapeutem



Posazení pacienta na lůžku jedním terapeutem



Postup přesunu pacienta jedním terapeutem

- Vyzvěte pacienta ke spolupráci. Vysvětlete postup přesunu, aby vám mohl dopomoci
- Křeslo musí být blízko lůžka a zajištěno proti posunutí
- Odstraňte všechny překážky - opěrky na nohy, postranní opěrky
- Je-li to možné nastavte výšku lůžka
- Dbejte na bezpečnou obuv pacienta
- Důležité je respektovat při manipulaci postižení pacienta

Postup přesunu pacienta jedním terapeutem

- Při zvedání pacienta zapojte svalstvo dolních končetin a hýždí.
- Při zvedání pacienta aktivujte hluboký stabilizační systém páteře.
- Pokrčte kolena a pomalu je narovnávejte. Záda zůstávají napřímená.
- Vyvažujte hmotnost pacienta hmotností svojí.
- Je-li to nutné korigujte postavení dolních končetin pacienta svými koleny.

Přesun pacienta do křesla jedním terapeutem



Posun pacienta v křesle jedním terapeutem



- Předklon pacienta dopředu.
- Tlačte na jeho nohy. Usnadníte si tím jeho posun.
- používejte svaly nohou a hýždí.

Posun na lůžku 2 terapeuti



Posazení pacienta na lůžku dvěma terapeuty



Přesun do křesla 2 terapeutů



- Velmi důležitá je komunikace mezi terapeuty. Jejich pohyby musí být synchronizované

Přesun pacienta z lehátka na lůžko pomocí rolleru



Zvedání pacienta, který upadl na zem

- Sežeňte si pomoc.
- Je-li to možné, pacienta posadíte.
- Přeneste váhu těla nad jednu končetinu záda mějte stále napřímená.
- Při zvedání pacienta plynule přenášejte váhu z jedné dolní končetiny na druhou. Záda jsou i nadále napřímená.
- Nutná je synchronizace terapeutů.

Zvedání pacienta, který upadl na zem



Chůze

- Zlepšení celkové kondice
- Zlepšení soběstačnosti pacienta
- Příznivý psychický dopad, pro pacienta možnost komunikace s okolím

Podpůrné pomůcky

- Chodítka – pacienti s těžším postižením, velká nestabilita, nejistota při chůzi, podle závažnosti výběr typu chodítka
- Podpažní berle – poúrazové, pooperační stavy, individuální nastavení podle výšky pacienta
- Francouzská hůl – individuálně pro každého pacienta, nastavitelná výška

Podpůrné pomůcky

- Vycházková hůl – menší odlehčení (1 hůl – 5-15%, 2 hole – 30-50% váhy)
- Pokud použijeme pouze 1 berli (hůl), vždy na opačné straně než je postižená DK

Typy chůze

- Částečné odlehčení 1 DK
 - Čtyřdobá střídavá
 - Dvoudobá střídavá
- Plné odlehčení 1DK (vždy pokládat postiženou DK na zem)
 - Čtyřdobá
 - Třídobá
 - Dvoudobá
- Postižené obě DKK
 - Dvoudobá sounož přísunem

Typy chůze

- Do schodů – asistující osoba za pacientem
 - třídobá
 - dvoudobá
- Ze schodů – asistující osoba před pacientem
 - třídobá
 - dvoudobá

Fixovat pacienta za pánev, nikdy ne pouze za oděv.

DĚKUJI ZA POZORNOST!