

Svaly a jejich terapie II

Podzim 2022

Mgr. Zuzana Kršáková

Mgr. Kateřina Honová



PNF

PROPRIOCEPČNÍ: informace o poloze nebo pohybu těla prostřednictvím proprioceptorů

NEUROMUSKULÁRNÍ: oslovující svaly a nervy (CNS)

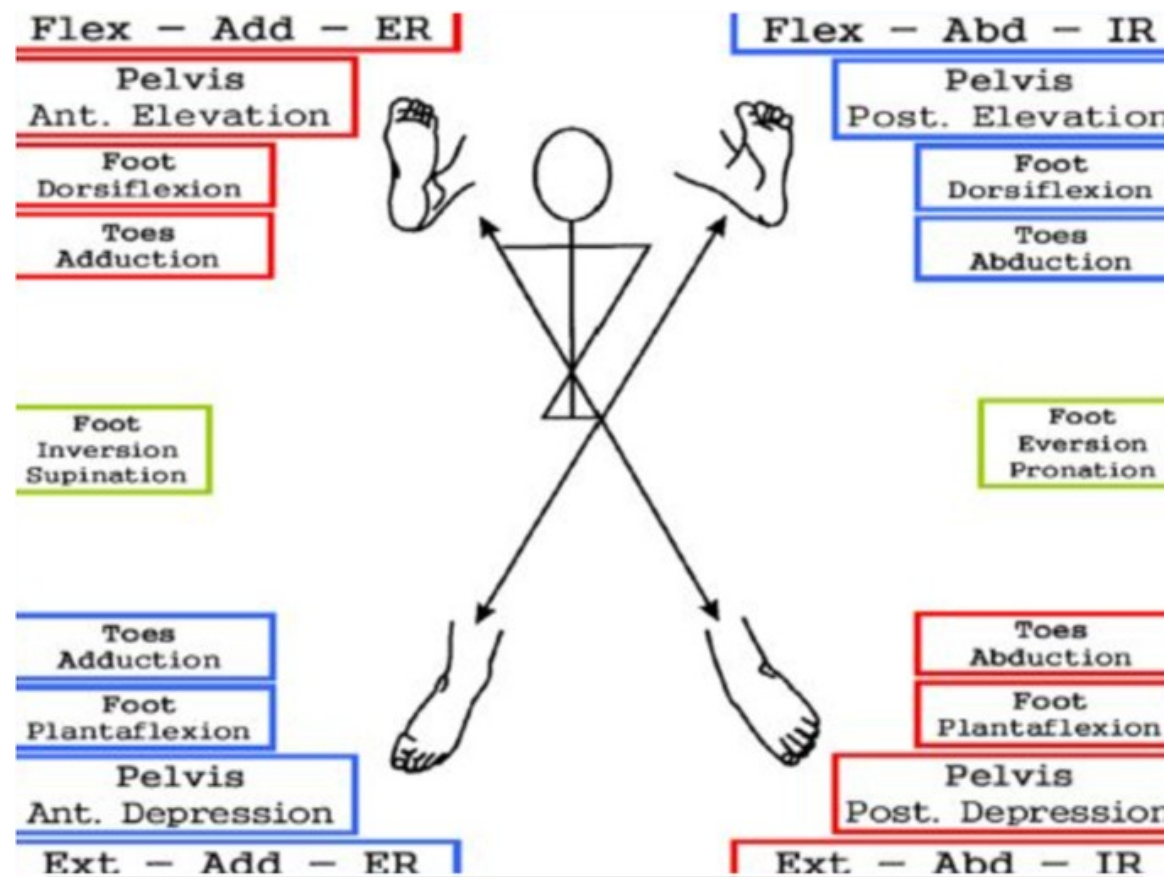
FACILITACE: usnadnění (myšleno pohyb a jeho realizace)

PNF – definice, principy

- metoda **urychlující reakci nervosvalového aparátu pomocí stimulace málo dráždivých motoneuronů** cestou propiocepce
- **cílené ovlivňování aktivity motoneuronů předních rohů míšních prostřednictvím:**
 - **aferentních impulzů** ze svalových, šlachových a kloubních proprioceptorů
 - **eferentních impulsů** z mozkových center, které reagují také na aferentní impulsy:
 - taktilních
 - zrakových
 - sluchových exteroceptorů

Indikace PNF (obecné)

- poruchy propiocepce & kožního čítí
- svalový hypertonus (prostřednictvím reciproční inhibice)
- potřeba edukace & reedukace pohybu
- potíže se zahajováním pohybu
- oslabení svalů
- omezení ROM
- nedostatečná kloubní stabilita
- zvýšení koordinace a kontroly pohybu
- zlepšení vytrvalosti
- zlepšení relaxace
- analgezie



Indikace PNF

Onemocnění NS centrální:

RS, ataxie, centrální parézy, poranění míchy, nádory, zánětlivé & degenerativní procesy

Onemocnění NS periferní:

periferní parézy, ortopedické dg., degenerativní onemocnění, stavy po operacích páteře,

Ortopedické & traumatologické dg.

OP KYK & KOK, stavy po zlomeninách, poranění vazů, šlach, svalů, amputace, svalové atrofie a kloubní kontraktury vznikající po delším znehybnění

Kontraindikace

- závažná kardiovaskulární onemocnění
- metastazující zhoubné nádory
- horečnaté stavy
- aplikace odporů distálně od místa zlomeniny
- psychické komplikace

Základní teze I.

- mozek „myslí“ v pohybech, nikoliv v jednotlivých svalech.

(„mozek nezná svaly, mozek zná pohyby“)

- základním kamenem PNF jsou **POHYBOVÉ VZORCE**.
- každá část těla má 2 antagonistické pohybové diagonály.
- každá diagonála obsahuje 3 pohybové složky v různých kombinacích.

Základní teze II.

- **následné podráždění:** podráždění trvá i po skončení stimulu
- **časová sumace:** po sobě následující slabé podněty se spojují (sčítají) a způsobí tak podráždění
- **prostorová sumace:** slabé podněty vytvářené současně v různých oblastech těla se společně zesilují (sčítají) a způsobí podráždění

Základní teze III.

- **iradiace:** rozšíření a zvětšení síly odpovědi. Nastává, když se **navýší množství podnětů nebo síla** těchto podnětů. Odpovědí může být **excitace** (podráždění) nebo **inhibice** (útlum). Odpor pohybu vytváří iradiaci a tím se svalová aktivita rozšiřuje.
- **následná (= sukcesivní) indukce:** **zvýšená dráždivost agonistických svalů** po předcházející stimulaci (kontrakci) jejich antagonistů (kupř. u zvratu antagonistů).
- **reciproční inervace:** kontrakce agonistů je spojena s inhibicí jejich antagonistů. Využití v relaxačních technikách.

Facilitační mechanismy

- taktilní stimulace & manuální kontakt
- mechanický odpor
- sluchová & zraková stimulace
- postavení terapeuta
- načasování
- pohybové vzorce
- stimulace pomocí svalového protažení
- stimulace kloubních receptorů

Práce s odporem v PNF I.

- stimulace svalové kontrakce, zlepšení mechanické kontroly, zvýšení síly & vytrvalosti
- velikost této facilitace je přímo úměrná velikosti odporu
- facilitace se šíří proximálně i distálně do synergistických svalů, které jsou s daným svalem funkčně asociovány
- odpor musí být adjustovaný k dosažení hladkého a koordinovaného pohybu

Práce s odporem v PNF II.

- **OPTIMÁLNÍ odpor** = nesmí způsobit bolest, nechtěnou únavu nebo nechtěnou iradiaci, nezadržovat dech
- nejefektivnější propioceptivní facilitace: propioceptivní reflexy z kontrahujících se svalů zvýší odpověď v synergistických svalech
- antagonisté facilitovaných svalů jsou obvykle v relativním útlumu
- **POZOR:** Pokud se svalová aktivita agonistů zintenzivní, dochází ke ko-kontrakci a aktivitě i ve svalových skupinách antagonistů

Facilitační komponenty	Cíl
Manuální kontakt	Facilitace senzorické aferentace
Terapeut se pohybuje ve stejné diagonále jako končetina	Facilitace optimálního vedení pohybu
Trakce a aproximace	Stimulace klubních receptorů: Trakce podporuje pohyb Aproximace podporuje stabilitu či udržení postoje
Normální timing	Facilitace sledu svalových kontrakcí, které nastávají při jakékoliv motorické aktivitě, jejímž výsledkem je koordinovaný pohyb
Použití rotačních & diagonálních komponent PNF vzorů	Facilitace svalové kontrakce a rozšíření na synergistický svalový řetězec

Posilovací techniky

- opakované kontrakce
- sled s důrazem
- výdrž-relaxace-aktivní pohyb
- rytmické startování pohybu = "Pumpingeffect"
- zvrát fáze pohybu

Relaxační techniky

- kontrakce-relaxace
- výdrž-relaxace
- pomalý zvrát-výdrž-relaxace
- rytmická stabilizace

Relaxační techniky

čtyři teoretické mechanismy (možné způsoby k zvětšení ROM)

- autogenní inhibice
- reciproční inhibice
- napět'ová relaxace
- vrátková teorie

Všechny z těchto čtyř mechanismů jsou **reflexy**, které se projeví, když Golgiho šlachové tělísko ve šlaše cílového svalu nebo ve šlaše antagonistického svalu reaguje na stimul (jako je pocit tahu nebo během kontrakce)

PNF diagonály

- **třísložková pohybová komponenta**, důraz na rotační, spirální komponentu
- dva antagonistické vzorce vytváří diagonálu, tedy I. a II. diagonálu
- **každá diagonála má 2 vzorce** – antagonistický vztah (flekční a extenční), vzorec pojmenován dle pohybu v proximálním kloubu
- optimální svalové vzorce stanoveny dle anatomie, palpace, polohy, ve které jsou jednotlivé svalové partie v maximálním protažení

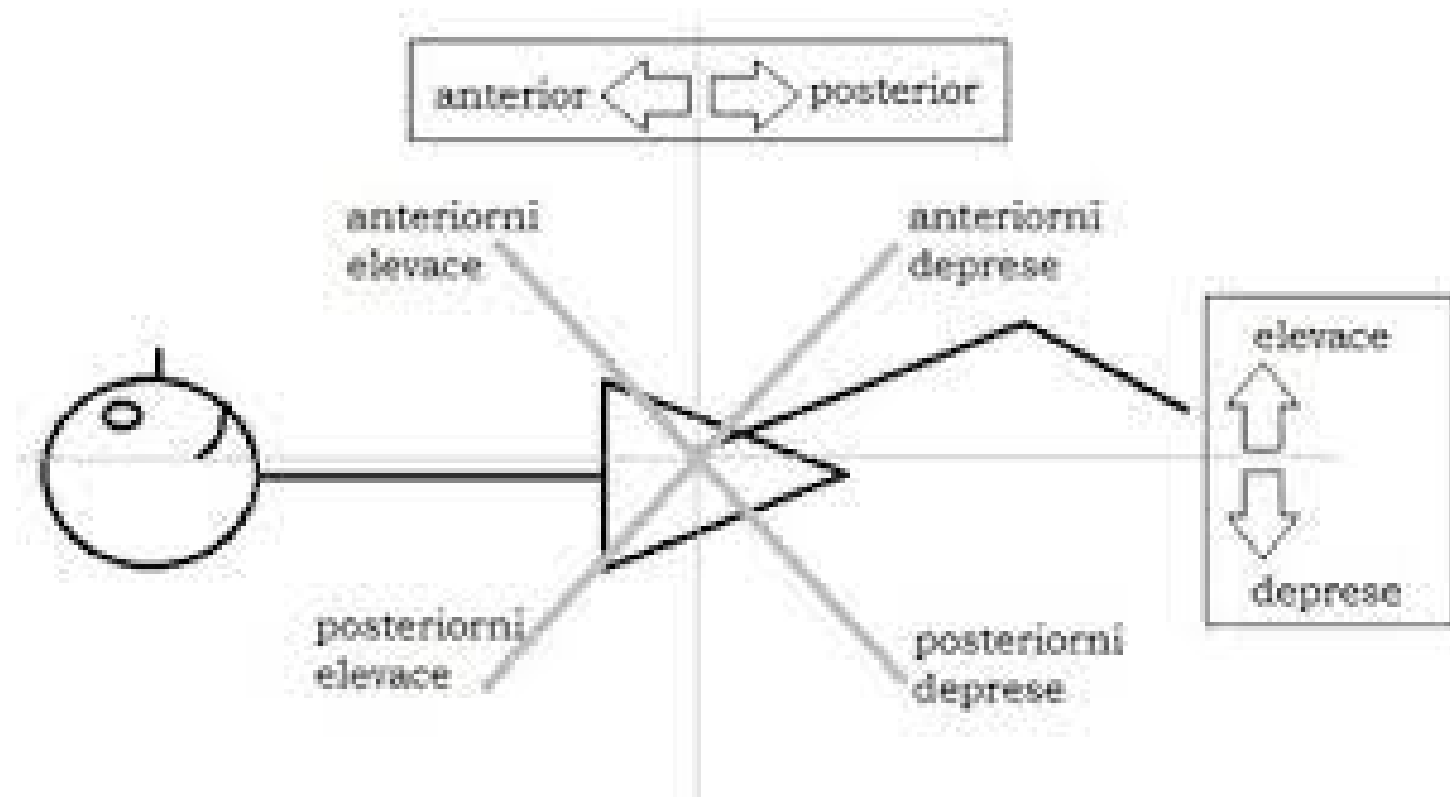
- iniciální pohybová komponenta = rotace
- distoproximální časový sled
- prostřední kloub má možnost k flexi, extenzi či udržování své polohy (flektované či extendované varianty)
- diagonála obsahuje:
 - sagitální rovina: flexe či extenze
 - frontální rovina: addukce či abdukce
 - transverzální rovina: zevní či vnitřní rotace

PNF lopatka

- **ANTERIORNÍ ELEVACE** • m. levator scapulae, horní trapezius, m. serratus ant.
- **POSTERIORNÍ DEPŘESE** • Dolní a střední m. trapezius, m. latissimus dorsi
- **ANTERIORNÍ DEPŘESE** • m. serratus ant., m. pectoralis maior et minor
- **POSTERIORNÍ ELEVACE** • mm. rhomboidei, m. levator scapulae, horní m. trapezius



PNF pánev - Anteriorní elevace a posteriorní deprese



Anteriorní elevace a posteriorní deprese

pacientova pozice:

- na boku, zády k terapeutovi
- spodní ruka pod hlavou, horní opřena před tělem
- DKK 90 stupňů v kolenních kloubech, kyčle v lehké FL
- hlava a trup jsou v ose

terapeut:

- vždy za pacientem, čelem k linii diagonál

Anteriorní elevace

- pozn. terapeut stojí čelem k hlavě pacienta
- **manuální kontakt:** jedna ruka prsty na přední horní spině, druhá těsně na ní
- **výchozí pozice:** pánev je stažena posterokaudálně směrem k patám
- **pohyb:** lopata kosti kyčelní se zvedá anterokraniálně směrem k opačnému lokti
- **svaly:** obliquus abd. internus ipsilat., obliquus abd. externus kontralat.

Posteriovní deprese

- **manuální kontakt:** jedna ruka zezadu na pánvi v obl. tuber ischiadicum, prsty směřují anterokraniálně, druhá ruka položena na ní
- **výchozí pozice:** pánev je protažena anterokraniálně
- **pohyb:** pánev se stáčí posterokaudálně
- **svaly:** QL kontralat., iliocostalis lumborum, longissimus thoracis

PNF pánev - Posteriovní elevace

- **manuální kontakt:** jedna ruka na horním okraji lopaty kosti kyčelní zezadu, druhá je těsně na první, prsty směřují ke koleni
- **výchozí pozice:** pánev je protažena anterokaudálně
- **pohyb:** pánev se zvedá posterokraniálně, svrchní DK klouže po spodní DK
- **svalové komponenty:** QL ipsilat., latissimus dorsi ipsilat., iliocostalis, longosimus thoracis

Anteriorní deprese

manuální kontakt:

- a. jedna ruka na trochanteru, prsty směřují k ose femuru, druhá ruka těsně na ní
- b. jedna ruka na SIAI, druhá ruka na koleni v obl. tuberositas tibiae

výchozí pozice: pánev je vytažena posterokraniálně, svrchní DK vytažena po spodní

pohyb: pánev se stáčí dopředu a dolů, svrchní DK sjíždí po spodní DK

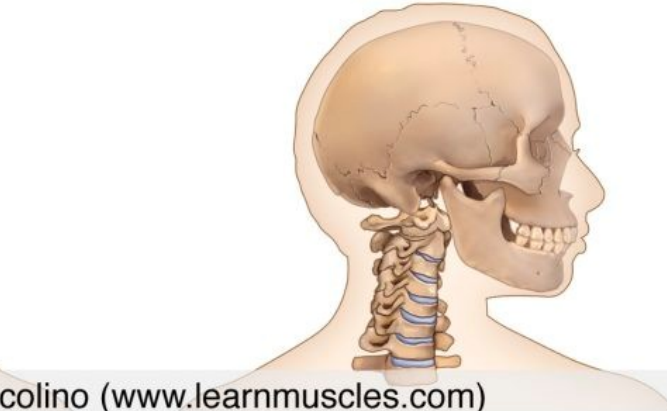
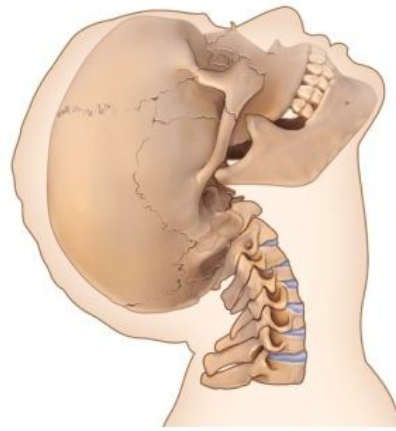
svaly: obliquus abdominis internus kontralat., obliquus externus ipsilat.



PNF-krční páteř

- flexe krku a hlavy s rotací vpravo
- extenze hlavy a krku s rotací vlevo

https://www.youtube.com/watch?v=O5lbpYTJ3hs&ab_channel=FyzioDA



Flexe krku a hlavy s rotací vpravo

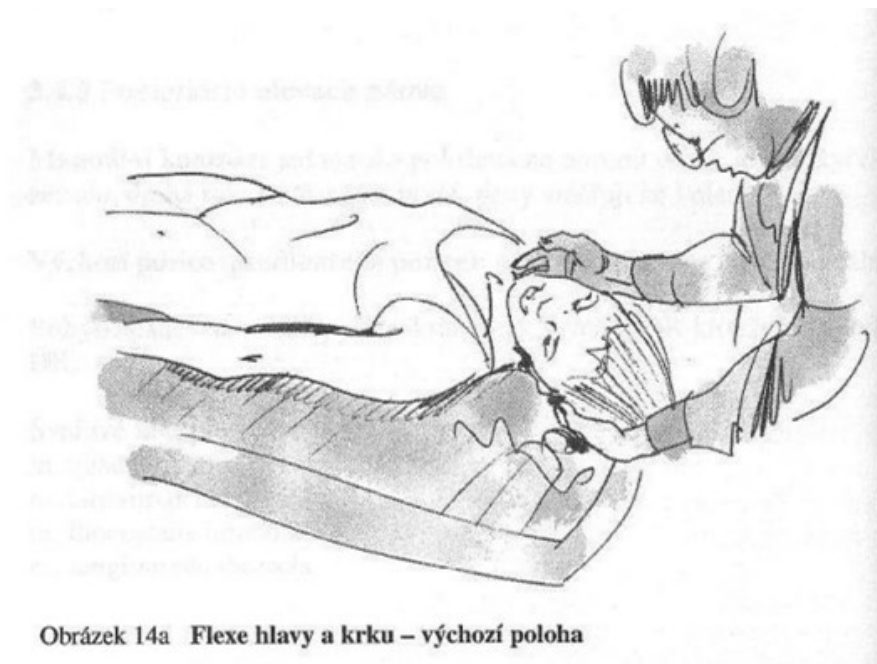
výchozí pozice:

hlava: rotace vlevo

mandibula: elevace pravé mandibuly

A/O: extenze A/O vlevo

C páteř: extenze s rotací vlevo



Holubářová, Pavlů: Proprioceptivní neuromuskulární
facilitace s. 86

pohyb:

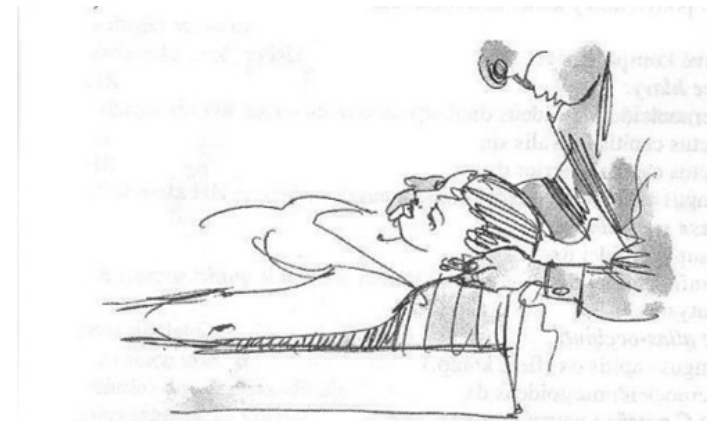
hlava: rotace vpravo v C1 a C2 (levé ucho se nevzdaluje od levého ramene)

mandibula: deprese pravé mandibuly (mandibula se přibližuje k pravému klíčku)

A/O: flexe vpravo

C páteř: flexe s rotací vpravo, pohyb

jde až k TH3 - 4



Obrázek 14b Flexe hlavy a krku – střední poloha



Obrázek 14c Flexe hlavy a krku – konečná poloha

manuální kontakt:

pravá ruka: prsty a dlaní pod pravou mandibulou pacienta (klade odpor všem složkám pohybu)

levá ruka: na levé posterolaterální straně hlavy, prsty distálním směrem, jsou za uchem pacienta, pozor nesmí dojít k úklonu

povel: otáčejte hlavu vpravo, klopte pravou čelist, ještě více klopte a otáčejte hlavu vpravo, položte čelist k pravému klíčku

Extenze hlavy a krku s rotací vlevo

výchozí pozice:

hlava: rotace vpravo

mandibula: deprese mandibuly

A/O: flexe vpravo

C páteř: flexe a rotace vpravo, čelist

je u pravého klíčku



Obrázek 15a Extenze hlavy a krku – výchozí poloha

Holubářová, Pavlů: Proprioceptivní neuromuskulární
facilitace s. 89

pohyb: hlava rotace vlevo

mandibula: elevace pravé mandibuly

A/O: extenze vlevo

C páteř: extenze a rotace střední a dolní

Cp vlevo, brada se vzdaluje od pravého klíčku



Obrázek 15b Extenze hlavy a krku – střední poloha



Obrázek 15c Extenze hlavy a krku – konečná poloha

Manuální kontakt

- **pravá ruka:** 2. a 3. prst na pravé mandibule shora (nedotýkat se pod mandibulou)
- **levá ruka a prsty:** posterolaterální strana hlavy a Cp vlevo v průběhu pohybu se z polohy za uchem přesune na dolní Cp - nutno dát odpor celé Cp
- **povel:** otáčejte hlavu vlevo, zvedejte pravou čelist nahoru, ještě víc, pokládejte hlavu vlevo na moje předloktí

PNF - diagonály trupu



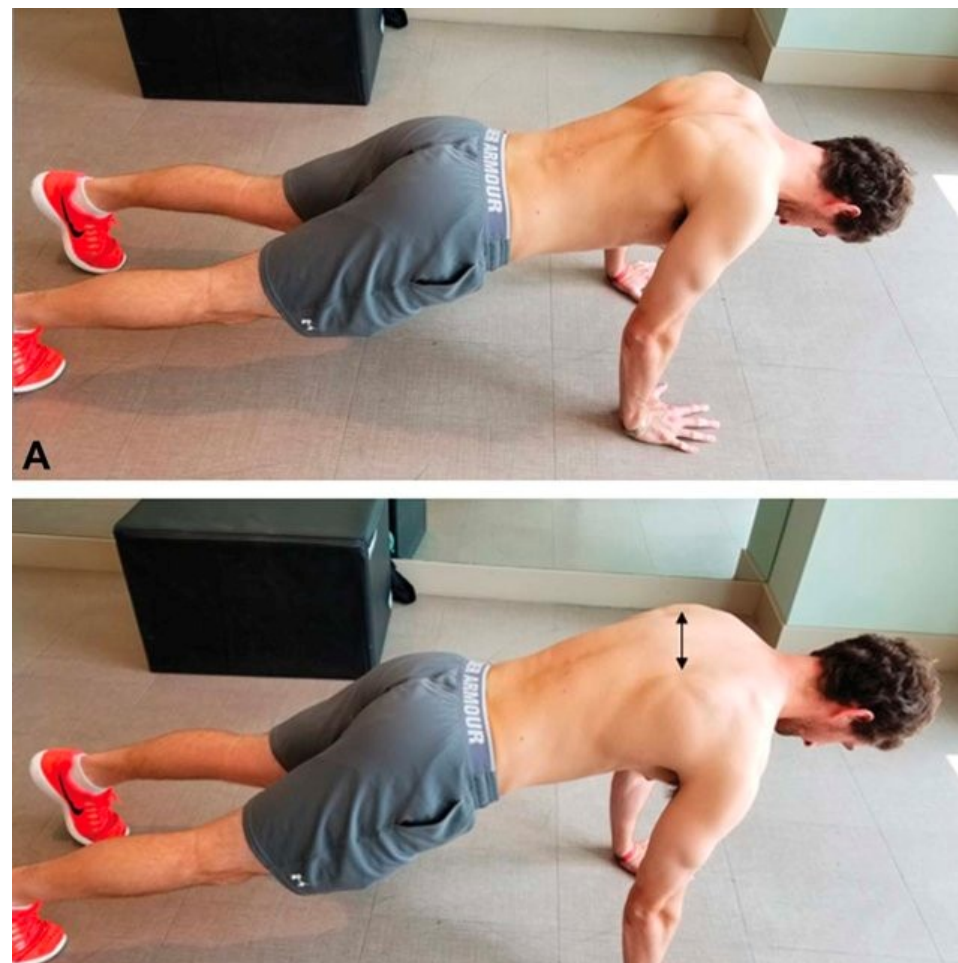
Jiné principy ošetření – mimo PNF

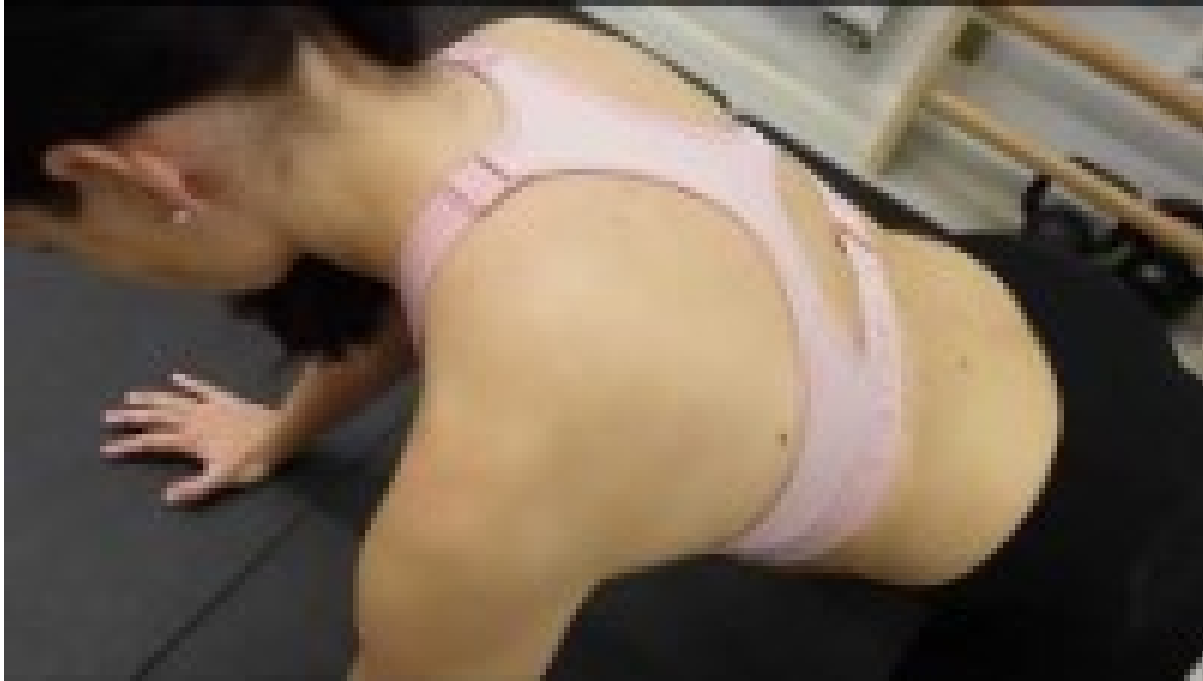
- ošetření svalů a MT hrudníku lze v rámci různých kombinací MT, MET, fyzikální terapie, posilování, integrace do celkových motorických vzorů (DNS) apod. Záleží, zda je **cílem primárně relaxace nebo aktivace svalu** – dle toho volíme metodu
- **důležité pravidlo** – z periferních lézí (poškození nervu nejč. úrazem či chladem) je třeba **zahájit co nejdříve reedukaci** činnosti svalů jejich stimulací a propojováním do motorických vzorů, chceme:
 1. zamezit atrofii svalu (co nemá inervační zajištění atrofuje)
 2. zamezit výpadku svalu (resp. pohybu, který vykonává) z centrálního zpracování. Důsledkem pak může být tzv. alienovaný (odcizený) sval, kdy sval je, nerv je, ale CNS neumí aktivovat – „neví, kde je“)

Terapie serratus ant.

- protrakce a retrakce lopatky
- typický cvik je push up
- tah za TB směrem vpřed (ideálně v kombinaci s náklonem – propojujeme do celkového motorického vzoru)
- tlak do míčku vleže na bříše na stole

https://www.researchgate.net/figure/A-Start-of-push-up-plus-client-positioned-in-push-up-position-cue-to-retract-scapula_fig4_340417875





<https://youtu.be/wJxd9ASbaUQ>



<https://youtu.be/z6INRRh6LNQ>



<https://youtu.be/k6OYG4zbLss>

Test elevace paží (dolní fixátory lopatek)



<https://youtu.be/Vcne2RxgiRU>

Terapie dle DNS - Ramenní kloub (centrační techniky)

- centrace ramene se v konceptu DNS provádí jak v otevřeném, tak uzavřeném řetězci
- typickým otevřeným řetězcem je práce v 3 M vleže na zádech, kdy přes odpor do paže stabilizujeme rameno
- lze použít TB, KB, činky
- uzavřený řetězec je jakákoliv pozice v opoře - leh na boku, šikmý sed nízký a vysoký, pozice na čtyřech, medvěd apod.

Terapie dla



Test elevace paží s KB (plus jednostranné)



<https://youtu.be/D7OuIUT2odA>

- Příklad stabilizačního cvičení s KB v kontextu trupové stabilizace DNS.
- Na videu je patrné, že při jednostranné práci již na to “nemám”, jednou rukou proti váze KB nedokážu udržet optimální stabilizační postavení dolních žeber, což se nepříznivě projeví na stabilizaci stejnostranné lopatky.

Test v kontra vzoru ve vysokém vzporu

- Sledujeme propojení segmentů trupu a pánve a integraci páteře do napřímení o opření se o 2 kontralaterální body



Terapie dle DNS - lopatka(stabilizace)

- v principu stabilizace chceme vyváženou aktivitu svalů, které zajišťují napřímené postavení hrudní páteře a lopatky plošně přiložené k páteři
- odstupující mediální hrany jsou znakem neoptimálního nastavení
- v testování používáme test náklonu (viz další slide)
- jako počáteční (startovací pozici volíme 3M vleže na zádech, někteří ale lépe reagují na 4,5 M - na dalším slide)

Test náklonu z DNS (6M); 4,5 M vleže na bříše



<https://youtu.be/JshFLFcWNTc>



<https://youtu.be/IBLwuqCdyuc>

Terapie dle DNS-kyčelní kloub (centrační techniky)

- kyčel se trénuje stejně jako ramenní kloub také v otevřeném i uzavřeném řetězci - záleží na funkčnosti pacienta a požadavků, (např. sport, který provozuje)
- otevřený řetězec - 3 M vleže na zádech, vysoké lezení (fázická končetina), otáčení, varianty šikmého sedu apod.
- uzavřený řetězec: pozice na 4, lezení (stojná končetina), rytíř, závěsný stoj, tripod, medvěd...

Terapie dle DNS - kyčelní kloub



https://www.rehabps.cz/v/show_tree_sample.php?lang=CZ&_id=12&ren=

Terapie dle DNS – sekvence



Terapie dle DNS - ipsilaterální vzor (otáčení)

- ipsilaterální vzor je charakterizován **stejnostrannými končetinami se stejnou funkcí** - tj. např. horní i dolní končetina pravé strany je opěrná a horní a dolní končetina levé strany fázická
- tento vzor vidíme v pohybu u dítěte v **otáčení na bok**, nebo šikmém sedu
- ve sportu např. při hodů, tenisu, golfu

Terapie c



Terapie dle DNS ipsilaterální vzor - otáčení

- integrace propojení trupu a pánve v nachylování těžiště - typicky cvik “brouk” - 3M model vleže na zádech s náklony na jednu / druhou stranu



Terapie dla DNS i osób z nim związanych



Terapie dle DNS - kontralaterální vzor

- kontralaterální vzor je charakterizován **druhostrannými končetinami se stejnou funkcí** - tj. např. HK pravá a DK levá jsou v opěrné funkci a HK levá a DK pravá ve fázické funkci
- u dětí vidíme v lezení, tripodu, vstávání, chůzi, běhu
- ve sportech pak běh, lyžování, cyklistika, bruslení

Terapie dle DNS - kontralaterální vzor

- jakákoliv hybnost ve zkrříženém vzoru, od pohybu končetin v 3 M na zádech, až po chůzi
- velice často se používá lezení a jeho variace



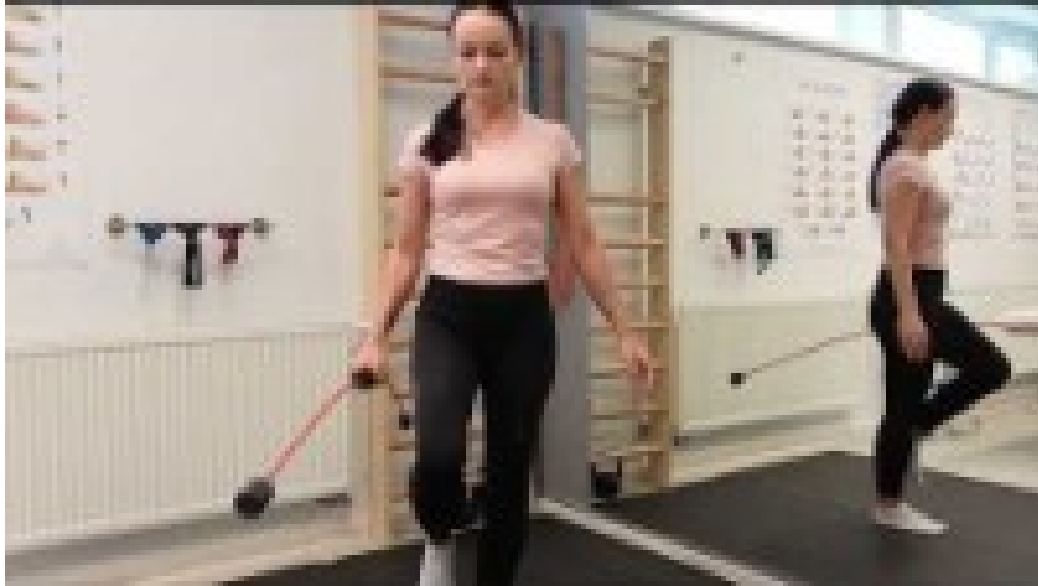
Therapie - oblique external rotation



Terapie c



Integrace svalů trupu přes využití pomůcek



<https://youtu.be/ihdjbg23-1o>



<https://youtu.be/2LeRedGh5ys>

Opakování

1. Co facilituje aproximace v kloubu?
2. Co facilituje trakce v kloubu?
3. 2 cviky pro aktivaci m. serratus anterior?
4. 1 cvik pro centraci kyčelního kloubu?
5. 2 cviky pro centraci ramenního kloubu?
6. Co znamená pojem následná “sukcesivní” indukce?
7. Co je prostorová a co časová sumace?
8. Jaké jsou KI pro volbu PNF terapie?

Zdroje:

- <https://www.rehabps.com/czhome.html>
- Bastlová, P. (2018). *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Blog Mgr. K. Honové: <https://fyzioterapie-online.cz/>

Děkuji

