**DYNAMICKÁ NEUROMUSKULÁRNÍ STABILIZACE - DNS - KOLÁŘ**

* ovlivňujeme funkci svalu v jeho posturálně lokomoční funkci
* při práci jednoho svalu se zapojují i další svaly pro stabilizaci úponů, celkovou posturu
* nutná vyváženost mezi antagonisty
* při statické funkci i při pohybu dochází ke koordinované aktivitě agonistů a antagonistů - koatkivační synergie
* posturální aktivita předchází a doprovází každý cílený pohyb

**Poruchu segmentální stabilizace kloubů způsobuje:**

1. **chybná neuromuskulární kontrola**
   * ***porucha posturálního vývoje*** - por.sv.souhry při abnormálním posturálním vývoji, špatně založený posturálně-lokomoční vzor
   * ***habituace chybných dynamických stereotypů*** - chybně naučená a fixovaná činnost - špatný trénink, jednostranná zátěž při profesi, estetické faktory, nedostatečná schopnost relaxace, porucha selektivní hybnosti…
   * ***ochranná funkce CNS a svalů*** - adaptace CNS na patologickou situaci - změny sv.napětí a tím i postury
2. **nedostatečnost svalů - segmentální stabilizace** 
   * motorické programy zajišťují stabilizační sv.souhru, ale jen do určité míry síly a zátěže.
   * V diagnostice např.přidáme odpor určitému pohybu nebo pozici, což nám zvýrazní pohybovou/posturální patologii.
   * Při každém posilovacím cviku se zároveň posiluje držení těla, proto musí být při každém posilovacím cv.respektovány zásady funkčně centrovaného držení a pohybu v něm
3. **vazivová insuficience a por.lokálních, regionálních a globálních anatomických parametrů**
   * charakter tkání a anatomické parametry (tvar patelly, postavení jamky ram.kl….) ovlivňují stabilizaci kloubu během působení zevních sil, ale neovlivní kauzální situaci nijak zásadně - řeší se např.korekční operací

**OBECNÉ PRINCIPY NÁCVIKOVÝCH TECHNIK**

1. využíváme ***obecné principy vycházející z*** programů, které zrají během ***posturální ontogeneze*** - ipsi a kontralaterální vzor lokomoce, centrace kloubu a její reflexní vliv na stabilizační funkci, facilizace pomocí spoušťových zón, opěrná funkce, odpor proti hybnosti…
2. začínáme ***ovlivněním*** stabilizace trupu - ***hlubokého stabilizačního systému***, je to zásadní pro cílenou funkci končetin
3. svaly ***cvičíme ve vývojových posturálně lokomočních řadách***, začleněním sv. do řetězců, umožňuje modulovat automatické zapojení sv.v jeho posturální funkci
4. musíme respektovat, že ***zpevnění segmentu*** není vázáno pouze na svaly příslušného segmentu, ale vždy je ***začleněno do globální sv.souhry***, která vychází z opory
5. ***posturální síla musí odpovídat síle svalů, které pohyb provádějí***. Pokud je síla, která provádí pohyb, větší než síla stabilizujících sv.,vychází pohyb z náhradního řešení (nahradí jej silnější svaly)

*volba cvičení vychází z cíle, hlavní cíl je volní kontrola automatické posturální funkce svalů, kterou postupně zařazujeme do běžných činností*

##### ***Asistence pohybu při cvičení***

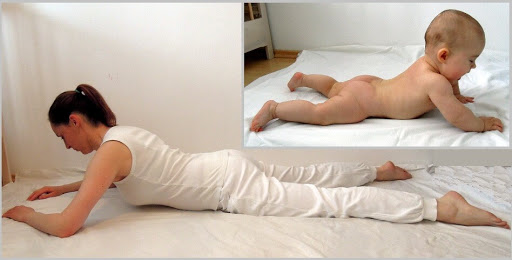
*Většina pacientů není v úvodní fázi edukace schopna zaujmout polohu a provést cvičení bez manuální korekce fyzioterapeuta. Fyzioterapeut vede pacienta verbálně a manuálně. Upozorňuje ho na chyby a fixací koriguje postavení jednotlivých segmentů, především v opěrné funkci. Opora a segmenty musí být v centrovaném postavení. Manuálním kontaktem je možné také dávat potřebné odpory lokomočnímu pohybu*

**OVLIVNĚNÍ POSTURÁLNÍ STABILIZACE PÁTEŘE, HRUDNÍKU A PÁNVE**

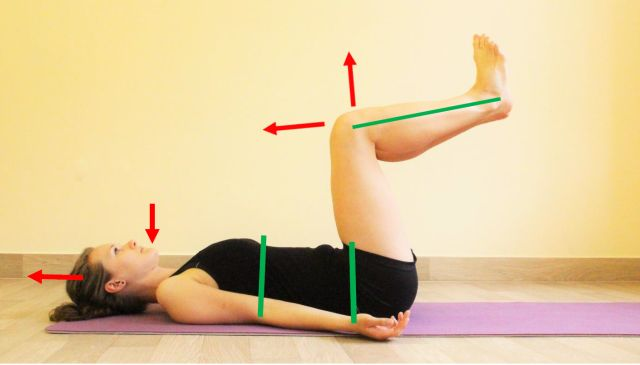
* při posturální instabilitě musíme ovlivnit koordinaci stabilizace trupu
* ovlivňujeme HSSp a teprve potom cvičíme ve vývojových řadách
* neexistuje pohyb končetin bez stabilizace trupu

**zaměřujeme se na**:

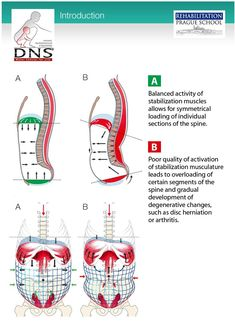
* 1. **ovlivnění tuhosti a zlepšení dynamiky hrudního koše**
     + při napřímené hrudní páteři se snažíme ***uvolnit inspirační postavení hrudního koše a dosáhnout separovaného pohybu hrudníku*** - pohyb koše nezávisle na páteři (pokud tomu tak není, je nedostatečný pohyb kostovertebrálního skloubení, vzniká flekční a extenční souhyb páteře při dechu)
     + většinou jsou při tomto ***zkrácené pomocné dýchací svaly*** (hlavně prsní a skalenové) a ***horní fixátory lopatek***
     + dále ***uvolňujeme tuhost hrudníku***, hlavně v oblasti dolních žeber
     + pokud je hrudník uvolněný, může dojít při aktivaci bránice k rozšíření hrudního koše a tím i k rozšíření mezižeberních prostor
     + **NÁCVIK**: *pacient na zádech, DKK ve flexi a mírné abd na šíři ramen, chodidla opřena o podložku, Thp napřímená, uvolňujeme měkké tkáně laterální str.hrudníku. Potom provedeme pasivní nastavení hrudníku do max.možné kaudální pozice, prsní a břišní sv.jsou relaxovány. Tvoříme tak mírný tlak, proti kterému se pac.nadechuje. Snažíme se o max.rozšíření dolní hrudní apertury (i dozadu) bez kraniálního pohybu hrudníku a bez zapojení povrchových extenzorů páteře. Břišní sv.a pomocné dýchací jsou stále relaxovány. Místo našich rukou můžeme kolem hrudníku omotat theraband.*
  2. **ovlivnění napřímení páteře**
     + většinou ***chybí izolovaný pohyb páteře*** v jednotlivých segmentech
     + využíváme ***mobilizační techniky do trakce*** a ***nacvičujeme napřímení*** hrudní páteře
     + nutná ***správná fixace lopatek*** - fixace lopatek tahem do addukce, neumožní napřímení páteře a blokuje aktivitu hlubokých paravertebrálních svalů. Proto je důležité začít s ***nácvikem napřímení Thp s oporou o HKK v uzavřeném kinematickém řetězci*** (CKC)
     + **NÁCVIK**: *pac.leží na břiše, HKK opřeny předloktím o podložku, dlaně na podložce, hlava napřímená. Pac. se opírá o med.epikondyly, při jejich zatlační do podložky zvedá hlavu s úmyslem pohybu vpřed v podélné ose těla. Zvednutí hlavy vychází ze střední Thp, Cp je napřímená a nedochází k prohnutí v dolní části. Lopatky přiléhají k hrudníku a mají tendenci k pohybu k opěrným bodům. Pro napřímení Thp je důležitá aktivita m.serratus ant., který lopatky fixuje. Je aktivní při aktivaci laterální skupiny břišních svalů, které spolu s bránicí vytváří punctum fixum. Důležitá je vzpřimovací funkce adduktorů lopatek a adduktorů RAK, jejich směr tahu není k páteři ale k opoře na med.epikondylu humeru!!!*



* 1. **nácvik posturálního dechového stereotypu a stabilizační funkce bránice - kontrola nitrobřišního tlaku**
     + postura ovlivňuje dýchání - ***posturálně-dechová funkce bránice***, správný způsob dýchání je předpokladem fyziologické stabilizace páteře
     + musíme zajistit zapojení bránice do dýchání a tím i do stabilizačních funkcí bez pomocných dých.sv.
     + k tomu potřebujeme ***napřímení páteře a nastavení hrudníku do kaudálního postavení***
     + při nádechu jdou žebra laterálně, dolní hrudní apertura se rozšiřuje, sternum jde ventrálně a při dýchání se nezvedá, břišní svaly jsou oporou pro bránici
     + ***břišní stěna*** se nesmí rozšiřovat jen dopředu, ale i do stran a dozadu
     + nesmí docházet ke kraniálnímu souhybu umbiliku
     + ***aktivace bránice*** je důležitá pro dýchání a pro fyziologickou stabilizaci trupu - nácvik provádíme v různých polohách, po dostatečném nacviku jsme schopni rozeznat její polohu
     + **NÁCVIK**: *pac.leží na zádech, nohy mírně od sebe (cca na šíři ramen), KOK pokrčená, chodidla na podložce. Vhodná je také poloha kdy je KYK a KOK v 90st., abd KYK na šíři ramen a lýtka jsou opřena o podložku (gymball…). Pac.vydechne, zadrží dech a pohybuje hrudníkem a břišní dutinou jako by dýchal, ale nenadechuje se. Tím měníme tlak v břiše, a pac.se snaží ho šířit rovnoměrně na všechny strany, aby se rozšířil podbřišek (tlak směřujeme do třísel a pánve, pod pupek), to poté zkoušíme i při nádechu.*



* + - ***Další varianta:*** *poloha viz výše, nácvik dýchání při zvýšeném nitrobřišním tlaku. Pacientovi zatlačíme prsty dorzálním směrem v oblasti třísel nad hlavicemi KYK. Pacient musí cítit, že oblast břišní stěny nad KYK tlačí proti prstům terapeuta. Síla pacienta by ale neměla způsobit kraniální pohyb pupeční krajiny a zúžení dolní apertury hrudníku (ta se musí naopak rozšířit všemi směry). Pacient pak dýchá tak, aby při výdechu neuvolnil aktivitu dolní části břišní stěny. Lze provádět i v sedě a dalších polohách.*
    - ***Další varianta:*** *na zádech, při dokončení výdechové fáze zajistíme kaudální nastavení hrudníku a pasivně tlakem rukou stlačíme dostředivě jeho dolní část. Pacient se snaží o jeho rozšíření do stran proti našemu odporu a bez nádechu (ale jakoby se nadechoval), pohyb je bez aktivity pomocných dýchacích sv.a nesmí dojít k souhybu Thp do flexe.*
    - ***Další varianta:*** *vyklenování dolní hrudní a břišní dutiny bez dýchání. používáme odpor fyzioterapeuta manuálním kontaktem nebo později theraband*



* 1. **nácvik posturální stabilizace páteře s využitím reflexní lokomoce**
     + pro vyváženou aktivaci břišní lisu a zádových sv. využíváme ***model aktivovaný pomocí reflexní stimulace*** - automatické nastavení hrudníku do kaudálního postavení, napřímení páteře, posturální brániční dýchání s rozšířením dolní hrudní apertury, dle polohy i centrovaná opěrná funkce končetin, rovnoměrné zapojení hlubokých a povrchových sv.
     + ***motorický vzor stabilizace páteře, hrudníku a pánve*** předchází nákročnou a opěrnou funkci končetin - cílenou fázickou hybnost, je součástí všech variant reflexní lokomoce
     + cílem je ***vyvolání sv. souhry a navození prožitku*** během aktivace, aby došlo k somatoestetickému vjemu, ten potom můžeme přenést do cvičení s volní kontrolou
     + **NÁCVIK**: *na zádech, DKK v trojflexi (s oporou), abd na šíři ramen, mírným tlakem stimulujeme prostor mzi 6. a 7. žebrem v mamilární linii. Stimulaci je možné rozšířit o aktivační místo v obl.linea nuchae na protilehlé a SIAS na stejné straně stimulované hrudní zóny. Reflexní odpovědí je* ***změna dechového stereotypu*** *- dolní / brániční dýchání bez pomocných dýchacích svalů. Bránice se oplošťuje - punctum fixum je na žebrech a ne v centrum tendineum. Hrudník jde do kaudálního postavení. Páteř se napřimuje, aktivují se břišní sv., které působí proti oplostěné bránici a pánevnímu dnu, tím se zvyšuje nitrobřišní tlak. Touto souhrou dochází k posunu umbilicu kaudálně. Pacient si to vše uvědomuje a snaží se to přenést pod volní kontrolu zapojením břišního lisu při bráničním dýchání a postupným odlehčením DKK. Následně přidáme pohyb HKK proti odporu. Lze provádět i v jiných polohách.*
  2. **nácvik hluboké posturální stabilizace páteře v modifikovaných polohách**
     + jakmile pac. aspoň částečně kontroluje stabilizační funkci a fyziologický posturální dechový stereotyp, je možné provádět cvičení v modifikovaných a náročnějších polohách či s využitím odporů
     + je nutné ***respektovat adekvátnost cvičení***, aby nedocházelo ke sv.substituci a náhradnímu stereotypu, který má pac. zažitý
     + cvičení je možné provádět s větší akcentací na různé sv. skupiny (př.hluboké flexory krku)
  3. **cvičení posturální funkce ve vývojových řadách**
     + odvozujeme od ***základních lokomočních poloh posturálního vývoje*** - poloha na zádech, boku, v šikmém sedu, na čtyřech, vysoký klek, nákrok ve vysokém kleku…
     + dále z ***přechodových fází mezi polohami*** - přechod ze šikmého sedu do vzporu klečmo, dále do stoje, ze zad do šikmého sedu…
     + v jednotlivých fázích pohybu můžeme zastavit polohu upravit pro ideální zapojení svalů nebo jejich částí
     + postupuje od nižších poloh k vyšším, s labilními plochami, dle individuálních potřeb pacienta
     + nastavenou výchozí lokomoční polohou se reflexně aktivuje HSSP, který zajistí zpevnění trupu a páteře, HKK a DKK se zapojují do opěrné a nákročné funkce, což je součástí ipsilaterálního a kontralaterálního vývojového vzoru
     + kombinujeme OKC (nákročné končetiny) a CKC (opěrné končetiny)
     + můžeme použít odpor
     + opěrné končetiny mají tah svalů distálně, punctum fixum je distálně, nákročné končetiny naopak - pohyb jamky vůči hlavici
     + ***IPSILATERÁLNÍ VZOR:***
       - poloha na zádech
         * přechod ze zad do polohy na boku
       - poloha na boku
         * přechod z boku na záda
         * přechod z boku na břicho
         * přechod z boku do šikmého sedu s oporou o loket
       - poloha šikmého sedu s oporou o loket
         * přechod do šikmého sedu s oporou o dlaň
       - poloha šikmého sedu s oporou o dlaň
         * přechod do sedu
         * přechod do vzporu klečmo
         * přechod do vzporu s oporou o dlaně a špičky = medvěd
         * přechod do vysokého kleku
       - poloha sedu
         * přechod do šikmého sedu s oporou o dlaň
       - poloha překážkového sedu
         * přechod do vzporu klečmo
         * přechod do šikmého sedu
       - poloha vysokého kleku - opora o koleno a stejnostrannou HK
       - stoj s oporou stejnostranné DK a HK - druhostranné končetiny jsou pro pohyb
     + ***KONTRALATERÁLNÍ VZOR***:
       - poloha na břiše s oporou o lokty
       - poloha na břiše s oporou o loket a druhostranné koleno (fáze plazení)
       - poloha na břiše s oporou o dlaň a druhostranné koleno
         * přechod do vzporu klečmo
       - poloha s oporou o lokty a kolena
       - poloha s oporou o ruce a přední stranu stehen
         * homologní přechod do vzporu klečmo
         * homologní přechod do vzporu ležmo
       - poloha na čtyřech
         * přechod do šikmého sedu (ipsilat.vzor)
         * střídavá kontralaterální lokomoce vpřed (lezení)
       - poloha s oporou o dlaň, koleno a nohu (trojnožka
         * přechod do vzporu klečmo s oporou o ruce a dony (medvěd)
         * přechod do šikmého sedu (ipsilat.vzor)
       - poloha na čtyřech s oporou o ruce a špičky (medvěd)
       - poloha vysokého kleku s oporou o kolenu a druhostrannou HK
       - nákrok ve vysokém kleku
         * přechod do stoje
       - poloha hlubokého dřepu
       - nákrok ve stoji

## **FACILITAČNÍ PRVKY NÁCVIKOVÝCH TECHNIK**

##### 

##### **Odpor proti plánované hybnosti**

##### Pro ***zvýraznění aktivity stabilizační funkce*** můžeme využít odporu proti plánované hybnosti (nákrok, opora) v rámci lokomoční hybnosti.

##### ***Nákročné a opěrné dolní končetiny*** mají u posturálně lokomočních vzorů přesně vymezenou funkci v rámci globálního vzoru.

##### Jestliže provedeme například ***odpor proti nákročné funkci nohy*** (odpor proti dorzální flexi a everzi), tak tím ***facilitujeme celkovou pohybovou reakci***, která je přesně vymezena. Facilitujeme tím posturálně lokomoční ***aktivitu trupu, horních končetin, ale i oblast orofaciální***.

##### Opačně odporem proti plánované hybnosti u horních končetin dosahujeme reakce až na dolních končetinách.

##### 

##### **Stimulace spoušťových zón**

* K facilitaci posturální reakce svalu můžeme využít také stimulace spoušťových zón podle Vojty.
* Již nastavená a přesně definovaná poloha (atituda) facilituje globální pohybový vzor.
* Stimulaci v zónách je třeba provádět tlakem, který má přesně stanovený vektor, tlak nesmí být kontinuální, ale jeho intenzita se musí v průběhu stimulace měnit v rámci dosažené odpovědi.
* Tlak v zóně nesmí vyvolávat nociceptivní dráždění.

##### 

##### **Centrace opory**

* Ve vybrané poloze se soustředíme na zajištění a udržení ***centrované opory*** (nohy, mediálního epikondylu apod.), ***aproximaci*** (centrovaného postavení kloubu) a ***tlaku do kloubů opěrných končetin***.
* Touto aferencí dosahujeme ***výraznější aktivace fyziologického stabilizačního vzoru***.
* V rámci posturálních funkcí platí, že je-li stabilizační funkce narušena, tj. je-li nerovnováha v agonisticko-antagonistické souhře, promění i způsob opory těla o končetiny.
* Příkladem nám může být test náklonu.
* Platí to i opačně, k rovnovážné stabilizační funkci svalů integrující jednotlivé komponenty těla není možné dospět bez centrované opory.
* ***Opora je místem tvořícím punctum fixum celé stabilizační souhry***. Z opěrných míst vychází vzpřímení a cílený pohyb.
* Při chybné opoře není možné zajistit napřímení páteře („zaosení“ či „seřízení“, angl. „alignment“), správný dechový stereotyp atd., jinými slovy nedosáhneme svalovou rovnováhu při stabilizaci.
* Z těchto důvodů se ve vybrané poloze soustředíme na ***správné centrování opory*** (nohy, ruky, mediálního epikondylu apod.). Tím dosahujeme aktivace fyziologického stabilizačního vzoru.
* ***Zvlášť významné je to u nohy, která tvoří základní oporu vzpřímeného držení těla***. Opora nohy směřuje k hlavičce 1. a 5. metatarsu a hrbolu kosti patní. Palec a prstce se opírají o podložku. Tarzální kosti jsou aktivně zvednuty a vytvářejí příčnou klenbu nohy jako při úchopu nohou. Tuto aktivitu vyvíjí především m. peroneus longus a m. tibialis posterior.
* Svalové předpětí, opěrné body na chodidle a tvar nožní klenby vytváří aferentní impulsy do ***CNS, která aktivuje vzpřímené držení těla***. Na aktivitu svalstva nohy reaguje bránice i hrudník změnou postavení a dýchání. Pacient se musí naučit vnímat reakce svalů na zapojení svalstva nohy, a to i na vzdálenějších místech.
* ***Nácvik stabilizační funkce nohy je důležitou součástí výcviku stabilizačních funkcí*** a nesmí se opominout.

##### 

##### **Centrace kloubu**

* Jedná se o ***postavení jednotlivých segmentů,*** při kterém jsou síly působící na kloub rovnoměrně rozloženy na styčných plochách.
* ***Kloubní pouzdro*** je v tomto postavení ***napjato minimálně a kloubní vazy jsou uvolněny***.
* V dané poloze kloubu můžeme hovořit o ***střední neboli neutrální poloze***, která umožňuje kloubu ideální statické zatížení.
* ***Střední (neutrální) neboli centrované postavení*** vážeme na celý pohybový rozsah v kloubu během lokomočního pohybu.

##### 

##### **Tlak do kloubu / aproximace**

* Pro zvýšení efektu posturální reakce využíváme v oblasti opěrných končetin zvýšeného tlaku do kloubu (aproximaci do kloubu).
* Tlak do kloubu musí být v centrovaném postavení, jinak odpověď vyvolává svalovou nerovnováhu.

##### 

##### 

##### 

##### **Cvičení proti odporu**

* Vedle odporu kladenému proti plánované hybnosti se využívá ***odporů (theraband, činka, medicinbal atd.) proti cílené fázické hybnosti***.
* Těchto odporů využíváme ve fázi, kdy je dosaženo potřebné stabilizační funkce.
* Odporová cvičení volíme s cílem:
* Ovlivnit posturální funkci svalu ***v uzavřeném kinematickém řetězci*** (v opěrné funkci).
* Ovlivnit posturální funkci svalu ***v otevřeném kinematickém řetězci*** (v nákročné funkci).

Zdroje a další informace:

<https://www.kinisi.cz/DNS-podle-prof-pavla-kolare/metody-a-lecebne-pristupy/DNS> tady máte zjednodušené testy na HSS

**!!! Kinisi má i výborná videa na jejich instagramu - polohy i přechody dle DNS**

<https://www.fyzioklinika.cz/navody-na-cviceni-vse/chci-posilit-stabilizovat/aktivace-stredu-tela/cviky-pro-aktivaci-stredu-tela> (tady máte spoustu příkladů cvičení i s využitím dalších metod dle ontogeneze a jiné)

<https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/dynamicka-neuromuskularni-stabilizace-dns> tady máte i několik pozic a videí na správnou aktivaci

KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. xxxi, 713. ISBN 9788072626571.