

DYNAMICKÁ NEUROMUSKULÁRNÍ STABILIZACE - DNS - KOLÁŘ

- ovlivňujeme funkci svalů v jeho posturálně lokomoční funkci
- při práci jednoho svalů 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 - koaktivní 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, facilitace pomocí spouštěvých 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 napřimená, 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 napřimení páteře

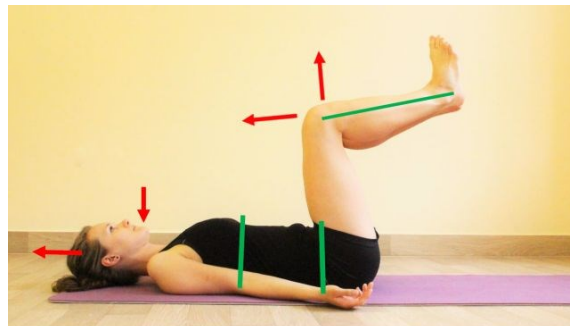
- většinou **chybí izolovaný pohyb páteře** v jednotlivých segmentech
- využíváme **mobilizační techniky do trakce** a **nacvičujeme napřimení** hrudní páteře
- nutná **správná fixace lopatek** - fixace lopatek tahem do addukce, neumožní napřimení páteře a blokuje aktivitu hlubokých paravertebrálních svalů. Proto je důležité začít s **nácvikem napřimení Thp s oporou o HKK v uzavřeném kinematickém řetězci** (CKC)
- **NÁCVIK:** *pac.leží na břiše, HKK opřeny předloktím o podložku, dlaně na podložce, hlava napřimená. Pac. se opírá o med.epikondyly, při jejich zatlačení do podložky zvedá hlavu s úmyslem pohybu vpřed v podélné ose těla. Zvednutí hlavy vychází ze střední Thp, Cp je napřimená a nedochází k prohnutí v dolní části. Lopatky přiléhají k hrudníku a mají tendenci k pohybu k opěrným bodům. Pro napřimení 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.epikondyly humeru!!!*



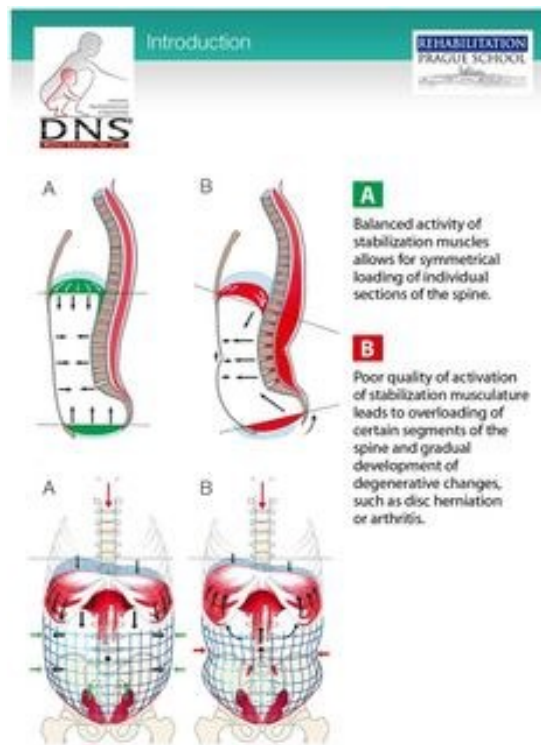
3. nácvik posturálního dechového stereotypu a stabilizační funkce bránice - kontrola nitrobřišního tlaku

- 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 nácviku 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 zkusíme 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



4. 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, napřimění 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 ná kročnou 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 mezi 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 oploštění bránice 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.

5. 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)

6. cvičení posturální funkce ve vývojových řadách

- odvozujeme od **základních lokomočních poloh posturálního vývoje** - poloha na zádech, boku, v šikmém sedu, na čtyřech, vysoký klek, nárok 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 bříše s oporou o lokty
- poloha na bříše s oporou o loket a druhostranné koleno (fáze plazení)
- poloha na bříše 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
- nárok ve vysokém kleku
 - přechod do stoje
- poloha hlubokého dřepu
- nárok 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 spouštěvých zón

- K facilitaci posturální reakce svalu můžeme využít také stimulace spouštěvých 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 „seřizení“, 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. Tarsální 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 ná kročné 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.