



# *DYNAMICKÁ NEUROMUSKULÁRNÍ STABILIZACE*

Mgr. Marie Krejčová

# *DYNAMICKÁ NEUROMUSKULÁRNÍ STABILIZACE (DNS)*

- Je funkční DIAGNOSTICKO-LÉČEBNÝ přístup založený na principech VÝVOJOVÉ KINEZIOLOGIE
- **Postuláty:**
- SDT & fyziologický průběh pohybu se odvozuje od držení těla a pohybů zdravých dětí.
- Všechny děti se motoricky vyvíjejí stejným způsobem, neboť pohybový vývoj je geneticky zakódován & je závislý na funkci zdravého nervového systému = POHYBY OPTIMÁLNÍ
- Zráním CNS se tyto pohybové programy AKTIVUJÍ a ŘÍDÍ posturu a lokomoci
- U dospělých kvalita pohybu často narušena: kupř. abnormální zatěžování pohybového systému nevhodným sportem, pohybem, statickou polohou v práci...
- Koncept DNS porovnává držení těla pacienta & jeho pohybové stereotypy s vývojovými vzory zdravých dětí → **odvozuje z nich terapii**

# *INDIKACE METODY DNS*

- Vadné držení těla u dětí a dospělých, skolióza
- Plochonoží, bolesti kolen, kyčlí
- Bolesti zad, výhřezy meziobratlových plotének (zejména v oblasti bederní páteře)
- Pooperační stavy páteře
- Zhoršená koordinace pohybů, i u sportovců
- Úponové bolesti v oblasti kloubů - tenisový a oštěpařský loket, bolesti v oblasti ramenního kloubu, bolesti u lopatek, skokanské koleno, iliotibiální (ITB) syndrom, bolesti v oblasti kyčelních kloubů...
- Neurologická a ortopedická onemocnění
- Prevence úrazů

## *DNS V KLINICKÝCH SOUVISLOSTECH*

- Většinu času jako dospělí využíváme pouze VYŠŠÍCH VÝVOJOVÝCH POLOH (sed, stoj, chůze) → snazší decentrace kloubů → vznik bolesti
  - Nevyužíváme tedy nižších vývojových poloh → pokud je děláme → edukace těla & mozku k vytvoření správných programů pro řízení postury & pohybu → korekce přeneseny do sedu, stoje, chůze...
- Základem DNS je nastavení CENTROVANÉ TRUPOVÉ STABILIZACE pomocí zapojení HSSP.
- Správná aktivace HSSP je základním předpokladem pro KVALITNÍ FUNKCI KONČETIN.
- Decentrováná trupová stabilizace → **není kvalitní opora pro provedení pohybů v HKK & DKK** → přetěžování páteře a kloubů → **vznik FPPS** → strukturální PPS (osteofyty, artrotické změny, výhřezy plotének)...

# FUNKČNÍ SEGMENTÁLNÍ CENTRACE KLOUBŮ

- Je dynamická neuromuskulární strategie vedoucí k takové pozici segmentu (kloubu), která umožňuje jeho maximálně efektivní biomechanické využití
- **Jedná se o takové postavení segmentů, kdy je v kontaktu co možná největší povrch styčných ploch.**
- **Vliv na sportovní výkon:**
  - využití maximální svalové síly se současnou ochranou pasivních struktur (chrupavka, vazy) = prevence zranění
  - ekonomika sportovního výkonu (přiměřené nároky na energetický výdej)
- Vývoj zdravého CNS vede ke koordinované aktivaci svalových skupin, která kontroluje stabilitu pohybových segmentů v tzv. neutrálních polohách
- Udržení neutrální polohy segmentů je dynamickým dějem, v každém okamžiku pohybu jsou všechny segmenty funkčně centrovány (selže-li jeden segment, dojde k decentraci celé postury)
- **Neutrální poloha segmentů:**
  - 1. ideální biomechanické vlastnosti = kontakt maximálního povrchu krycích ploch segmentů (minimální tlak)
  - 2. optimální východisko pro maximální efektivitu/ekonomiku pohybu
  - 3. ochrana měkkých tkání
- Centrování držení těla se jeví jako maximálně uvolněný (minimum izometrické aktivity v klidu); během aktivity (výkonu) tudíž dovoluje izolovaný, energeticky efektivní pohyb



*HLUBOKÝ  
STABILIZAČNÍ  
SYSTEM*

# *HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTEM*

- Hluboké, našemu vědomí méně přístupné svaly (PD, bránice, mm. multifidi, m. TrA), které jsou rozhodující pro posturální funkci člověka (Lewit 2003)
- V zásadě tvořen tzv. lokálními stabilizátory, které přímo participují na segmentálním pohybu; při jejich dobré a včasné aktivaci je příslušný segment chráněn před postupným přetížením vlivem v čase se sumujících sil (Suchomel 2006)
- Svalová souhra zabezpečující stabilizaci – zpevnění páteře při jakémkoliv statickém zatížení a během všech pohybů (Kolář, Lewit 2005)
- Svaly HSS fungují společně jako jedna funkční jednotka a dysfunkce jednoho z nich znamená vždy dysfunkci celého tohoto systému (Vařeka, Dvořák 2001)

# HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM

- Pro fyziologický vývoj páteře a pro její fyziologické zatížení je zásadní **spolupráce mezi ventrální a dorzální muskulaturou**
- **osový orgán, pánev a hrudník** vytvářejí pomocí stabilizační funkce svalů pevný bod – rám pro funkci svalů s vlivem na končetiny
- Z funkčního a anatomického hlediska rozlišujeme úsek:
  - krční a horní hrudní páteře
  - dolní hrudní a bederní páteře
- **V krční a hrudní oblasti** má zásadní význam **souhra**:
  - **hlubokých extenzorů**: m. semispinalis capitis et cervicis, m. splenius cervicis, m. longissimus capitis et cervicis
  - **flexorů**: m. longus colli et capitis
  - začátky úponů ve střední a horní Thp
- **V bederní oblasti** má zásadní význam **souhra** mezi:
  - **extenzory bederní a dolní hrudní páteře**
  - **flexory** - bránice, břišní svaly a pánevní dno
- tato flekční synergie stabilizuje z přední strany prostřednictvím **nitrobřišního tlaku**, je aktivována při jakémkoliv statickém zatížení a doprovází každý cílený pohyb HKK a DKK



# *HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM*

Nutná vyvážená **souhra mezi hlubokými extensory páteře na jedné straně a hlubokými flexory krku spolu se synergistickou aktivací mezi bránicí, břišními svaly a pánevním dnem.**

Nejčastějším problémem je **insuficience přední stabilizace páteře a naopak převaha extenční aktivity povrchových zádoových svalů.**



# Souhra hlubokých extenzorů a flexorů C páteře

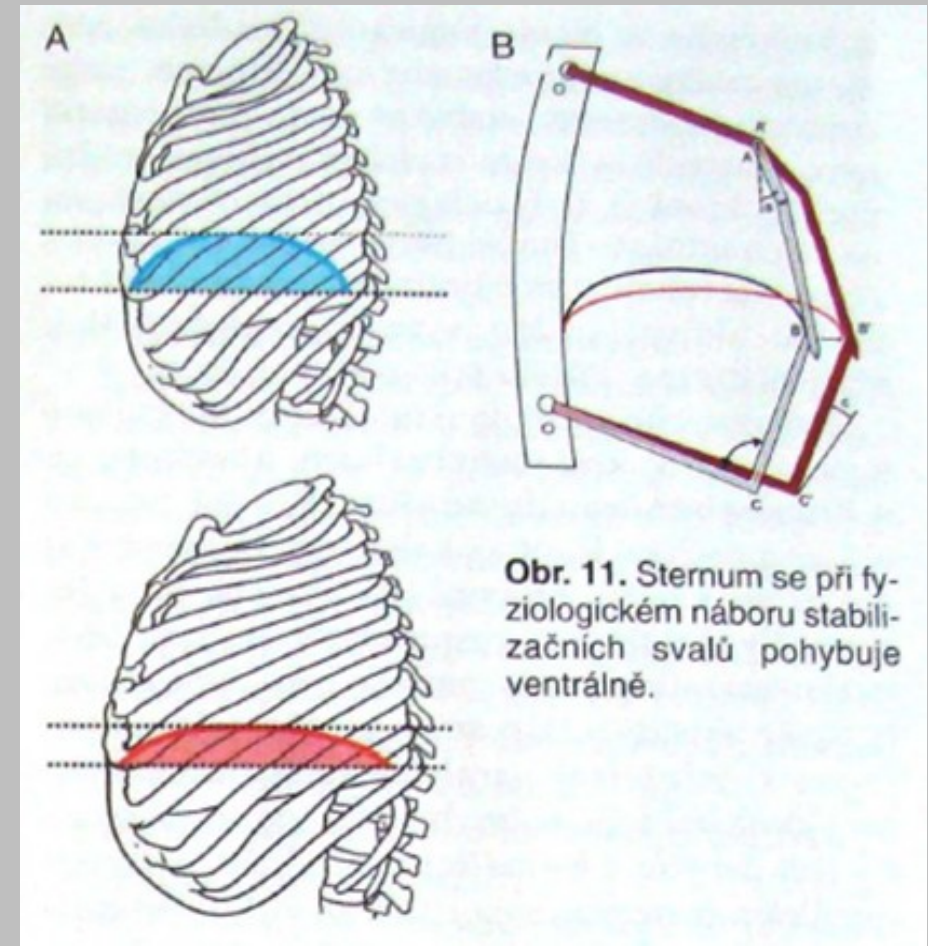
- **Vyšetření poruch svalové činnosti flexorů:**
- LZ – brada obloukovým pohybem hlavy ke sternu s fixací hrudníku a odporem proti čelu P
- oslabení (inkoordinace) – převaha aktivity kývačů
- kvantitativní zkouška – výdrž/čtení ve flexi
- **Terapie:**
- předklon hlavy proti odporu
- přitahování brady ke krku vsedě při současném záklonu trupu přes nízké opěradlo
- využití overballu
- cvičení hlubokých flexorů tlakem C pá proti vlastním prstům v LZ (vstojе proti zdi) za současné palpace m. SCM protilehlé strany, kdy tlak prstů a protitlak páteře se smí zvětšovat pouze tehdy, kdy se nenapíná m. SCM (Lewit 2003)
- instrukce k provádění ležatých osmiček



*VENTRÁLNÍ  
MUSKULATURA*

# STABILIZAČNÍ FUNKCE BRÁNICE

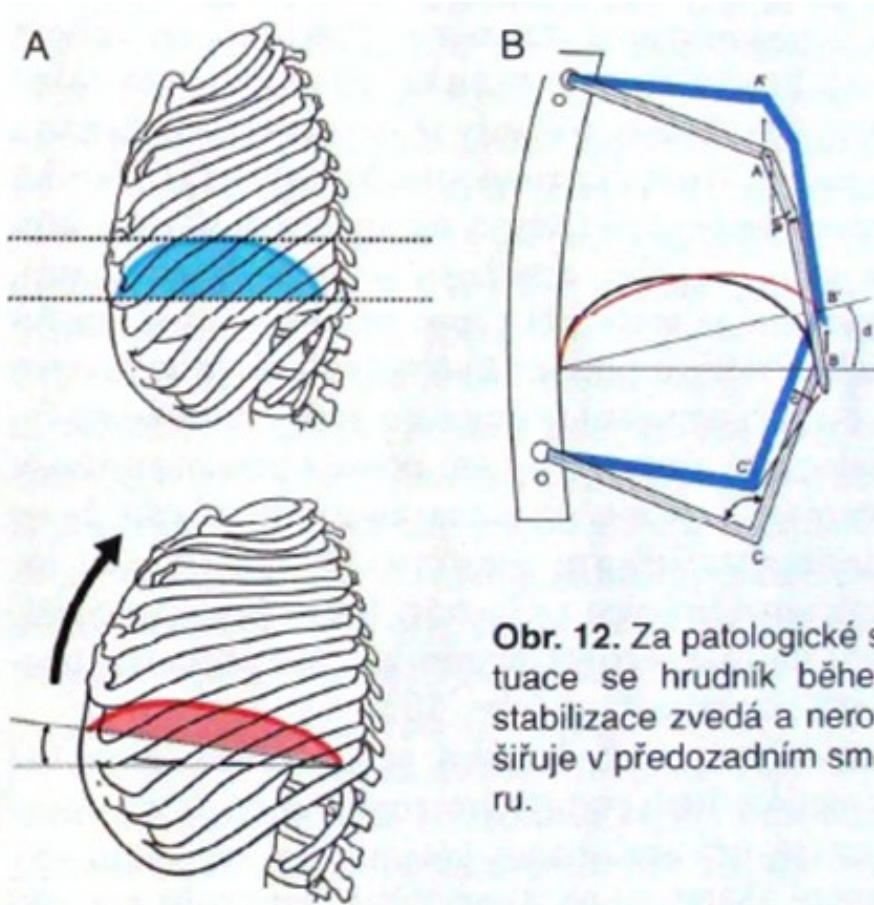
- **Předozaďní osa bránice** (osa mezi inzercí pars sternalis a kostofrenickým úhlem) - fyziologicky horizontální postavení → bránice svou kaudální tonickou aktivací může vytvořit potřebný tlak v břišní dutině (působí jako píst)
- zapojení bránice do stabilizace je spojeno s pohybem v kostovertebrálních kloubech
- aktivita bránice rozšiřuje hrudník v transverzálním směru, horní hrudní apertura v anteroposteriorním směru, sternum ventrálně
- fyziologicky se při respiračním stereotypu **nemění poloha předozaďní osy bránice** – to je možné pouze pokud se **rozšíří mezižeburní prostory**



# INSUFICIENCE BRÁNICE

- **Při insuficienci bránice:**

- pohyb sternu kranio-kaudální, tuto poruchu kompenzují extenzory páteře nadměrnou aktivitou
- nedochází k rozšíření dolní hrudní apertury, mezižební prostory se nerozšiřují



# INSUFICIENCE B RÁNICE



**Obr. 13.** Kontura hrudníku při insuficienci bránice. Konkávní zúžení pod dolními nepravými žebry doprovázené zvýšeným napětím paravertebrálních svalů s maximem v Th/L přechodu. Oploštění mezižeberních prostor mezi 5.–10. žebrem.

- zešikmení předozadní osy bránice + nerozšíření dolní hrudní apertury je při stabilizaci spojeno se zvýšenou extenční aktivitou PVS s maximem v ThL přechodu, do stabilizace se nezapojí m. TrA. = PARADOXNÍ STABILIZACE

# STABILIZAČNÍ FUNKCE BŘIŠNÍCH SVALŮ & PÁNEVNÍHO DNA

- břišní svaly a svaly pánevního dna se během stabilizace zapojují proti kontrakci bránice – **nitrobřišní tlak**
- Timing – břišní svaly nesmí předbíhat kontrakci bránice, **fyzilogicky se aktivují až po oploštění bránice**. Pokud se aktivují předčasně, nedojde k dostatečnému oploštění bránice, což vede ke zvýšené aktivitě PVS. Dolní segmenty Lp nejsou dostatečně stabilizovány z přední strany.
- nutná **vyváženost aktivace břišních svalů**
- **Při porušené stabilizaci:**
- nadměrná aktivace horní porce m. RA. a m. OEA
- insuficientní je m. TrA, m. OAI, dolní část m. RA
- funkční i morfologické propojení břišních svalů a bránice – kontinuální spojení m. TrA s bránicí v kostální části (Kolář 2006)

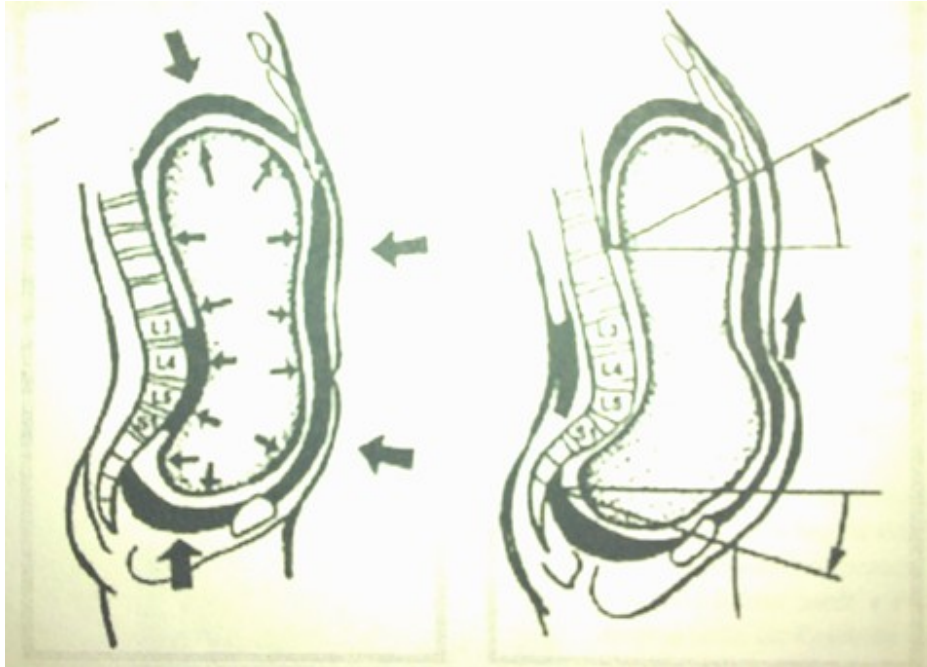
fyziologicky zapojeny hluboké monosegmentální extenzory, hlavně mm. multifidi

při nedostatečné přední stabilizaci prostřednictvím svalů břišního lisu se aktivují povrchové svaly, dochází k oslabení až atrofii hlubokých extenzorů páteře

*STABILIZAČNÍ  
FUNKCE PVS*



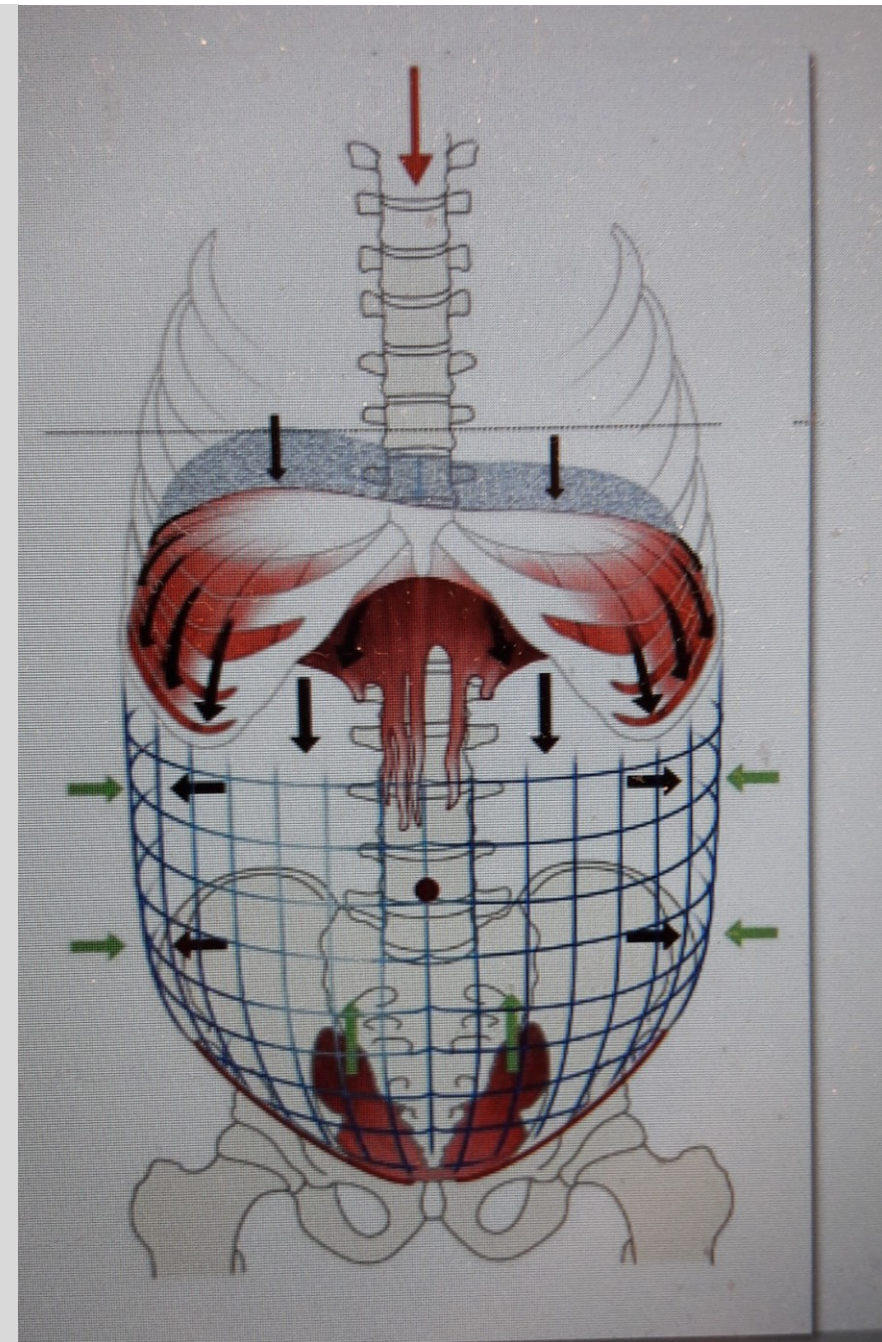
## Svalová souhra mezi autochtonní muskulaturou, bránicí, PD a břišními svaly



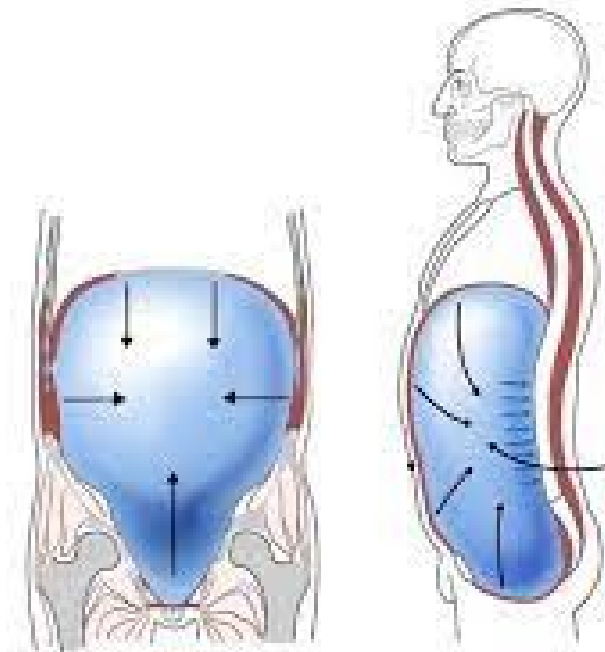
- Za fyziologické situace je předozadní osa spojující pars sternalis a pars lumbalis bránice nastavena téměř horizontálně (obdobně také u PD)
- Za patologické situace se předozadní osa spojující pars sternalis bránice a kostofrénický úhel vertikalizuje

# TRUPOVÁ STABILIZACE

- První stabilizační proces (vyvíjí se minimálně 3 měsíce a postupně je integrován přes vyšší pozice vývoje až do extrémní sportovní zátěže v dospělosti)
- Bez této stabilizace není možná izolovaná hybnost končetin
- Jedná se o souhru bránice, břišních svalů (včetně zadní stěny břišní dutiny) a svalů pánevního dna, která umožní regulovat nitrobřišní hydrostatický tlak (stabilizace páteře, pevné propojení hrudníku a pánve)



# STABILIZACE TRUPU A PÁNVE BĚHEM POHYBU



- Nitrobřišní (hydrostatický) tlak je hlavním stabilizátorem trupu a pánve
- Regulovaný nitrobřišní tlak je výsledkem vyvážené ko-aktivity bránice, pánevního dna a všech svalů trupu propojujících hrudník a pánev
- Regulace nitrobřišního (hydrostatického) tlaku skrz vyváženou aktivitu mezi bránicí, svaly pánevního dna a svaly trupu



# *DIAGNOSTIKA HLUBOKÉHO STABILIZAČNÍHO SYSTEMU*

VYŠETŘENÍ POSTURÁLNÍCH FUNKCÍ

# *DNS DIAGNOSTIKA*

- K vyšetření posturálních funkcí používáme soubor cílených DNS testů pro:
- Bránici → **VYŠETŘENÍ DECHOVÉHO STEREOTYPU, BRÁNIČNÍ TEST**
- Krátké svaly v hluboké vrstvě podél páteře = mm. multifidi → **EXTENČNÍ TEST**
- m. transversus abdominis → **TESTY PRO TRUPOVOU STABILIZACI**
- Svaly pánevního dna (PD) = diaphragma pelvis → **VYŠETŘENÍ SVALŮ PÁNEVNÍHO DNA**

# VYŠETŘENÍ DECHOVÉHO STEREOTYPU

- posouzení aktivace bránice a její spolupráce s břišními svaly
- **Výchozí poloha:** vleže na zádech, vsedě, vestoje
- **Palpujeme** dolní hrudník a některý z pomocných dýchacích svalů
- **Sledujeme:**
  - **Brániční dýchání:** rozšiřuje se břišní dutina i dolní hrudní apertura, sternum se pohybuje ventrálně, mezižební prostory se rozšiřují, dolní část hrudníku se rozšiřuje předozadně a laterálně, pomocné dechové svaly relaxovány
  - **Kostální dýchání:** sternum se pohybuje kраниокаудálně, hrudník se rozšiřuje jen minimálně, mezižební prostory se nerozšiřují, do nádechu se zapojují pomocné dechové svaly
- Pokud není pacient schopen provést brániční dýchání = nedostatečná či porušená souhra mezi bránicí a břišními svaly
- častým důvodem je neschopnost relaxace břišní stěny, hlavně její horní části
- Fyziologickému rozvíjení hrudníku může bránit i m. rectus abd. tak, že tahá za proc. xiphoideus

"POKUD JE  
DECHOVÝ  
STEREOTYP  
NESPRÁVNÝ, PAK  
NEMŮŽE BÝT  
SPRÁVNÝM ŽÁDNÝ  
JINÝ POHYB."

KAREL LEWIT



# BRÁNIČNÍ TEST

- **Orientační test, měli bychom s ním u pacientů začínat**
- **VP:** vsedě s napřímeným držením páteře, hrudník v kaudálním (výdechovém) postavení.
- **Provedení:** Palpujeme laterálně pod dolními žebry a mírně tlačíme proti laterální skupině břišních svalů. Palpací zároveň kontrolujeme chování dolních žeber. Pacient provádí v kaudálním postavení hrudníku protitlak s roztažením dolní části hrudníku. Páteř musí zůstat napřímená, nesmí se flektovat v Th oblasti.
- **Sledujeme:**
- schopnost aktivovat bránici v souhře s aktivitou břišního lisu a pánevního dna
- symetrie, resp. asymetrie v zapojení svalů
- Pohyb v celém rozsahu pohybu



- **Správné provedení:**
- rozšíření dolní části hrudníku laterálně
- rozšíření mezižeberních prostor
- nedochází ke kraniálnímu pohybu žeber, pouze k laterálnímu
- **Projevy insuficience:**
- pac. nedokáže nebo jen malou silou aktivuje svaly proti našemu odporu
- kraniální migrace žeber (p. neudrží jejich kaudální postavení)
- nedojde k laterálnímu rozšíření hrudníku, tedy ani mezižeberních prostor
- není možná stabilizace dolních segmentů páteře





# EXTENČNÍ TEST

- **VP:** vleže na břicho, dvě modifikace postavení paží
- paže leží podél těla ve středním postavení
- paže pokrčeny a vedle těla opřeny o ruce (podpor ležmo)
- **Provedení:** P zvedne hlavu nad podložku a provede pohyb do mírné extenze páteře, kde pohyb zastaví
- **Sledujeme:**
- koordinaci v zapojení zádových svalů a laterální skupiny břišních svalů
- zapojení ischiokrurálního svalstva a m. triceps surae
- postavení a souhyb lopatek



- **Správné provedení:**
- vyváženost mezi extensory páteře a laterální skupinou břišních svalů
- ischiokrurální svaly za normálních okolností aktivovány jen minimálně, pacient je při extenzi páteře dokáže relaxovat
- **Projevy poruchy stabilizace:**
- výrazná aktivace PVS s maximem v oblasti dolní Thp a horní Lp
- minimální nebo žádná aktivace laterální skupiny břišních svalů → konvexní vyklenutí laterální skupiny břišních svalů (zejména v jejich dolní porci)
- oblast v místě tenké aponeurózy začátku m. TAbd. se vtahuje, stává se konkávní
- dolní úhly lopatek rotují zevně
- nadměrná aktivita ischiokrurálních svalů, někdy spojená s aktivitou m. triceps surae





# *TESTY PRO TRUPOVOU STABILIZCI*

**= souhra bránice, břišních svalů & svalů pánevního dna**

# Testy pro trupovou stabilizaci

- Test flexe trupu
- Test extenze v kyčli
- Test flexe v kyčli vsedě & vleže
- Test nitrobřišního tlaku
- Test udržení trojflexe
- Doplnující testy, kupř. využití tonometru, v posturálně těžších pozicích apod.

# TEST FLEXE TRUPU

- **VP:** vleže na zádech.
- **Provedení:** pacient provede pomalou flexi krku a postupně i trupu
- **Palpujeme:** dolní nepravá žebra v medioklavikulární čáře a hodnotíme jejich souhyb.
- **Sledujeme:**
  - chování hrudníku během flekčního pohybu
  - Všímat i také pupku.

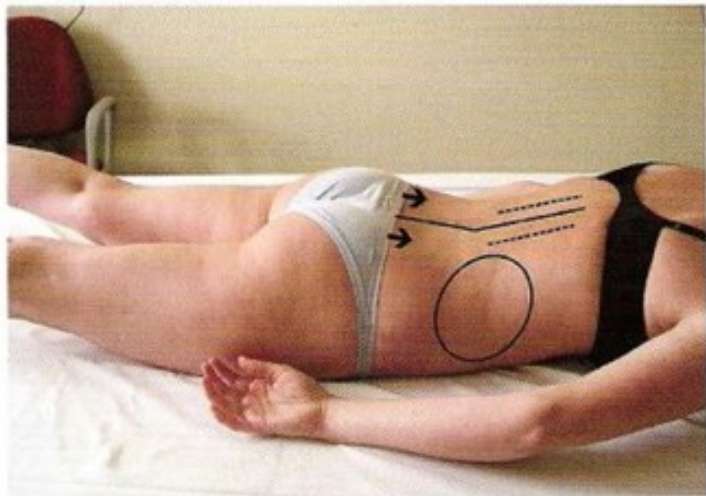


- **Správné provedení:**
  - při flexi krku se aktivují břišní svaly a hrudník zůstává v kaudálním postavení
  - při flexi trupu se aktivuje laterální skupina břišních svalů
- **Projevy insuficience:**
  - při flexi hlavy kraniální synkinéza hrudníku a klíčních kostí
  - laterální pohyb žeber a konvexní vyklenutí laterální skupiny břišních svalů, flexe trupu probíhá v nádechovém postavení hrudníku
  - břišní diastáza
  - pupek vyjíždí nahoru
  - zapojení m. RA a m. OEA, bez účasti bránice a laterální skupiny břišních svalů



# TEST EXTENZE V KYČLÍCH

- **VP:** vleže na břicho, HKK podél těla
- **Provedení:** Extenze v kyčli proti odporu, přičemž pacient tuto extenzi neprovádí max. silou
- **Sledujeme:**
- podíl svalové aktivity na extenzi mezi gluteálními svaly, extensory páteře, ischiokrurálními svaly a laterální skupinou břišních svalů

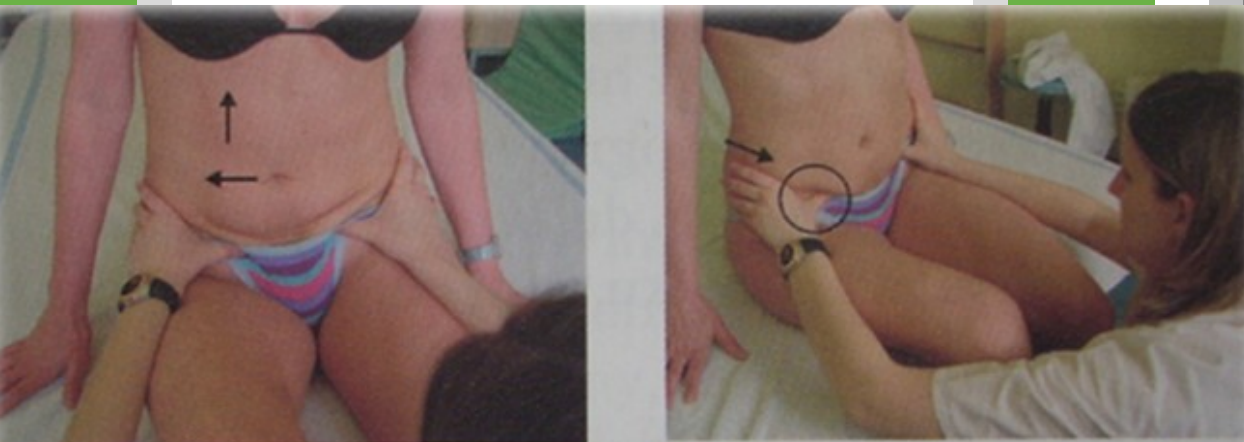


Obr. 6.15. Projevem insuficience je antevertze pánve, prohloubení bederní lordózy a kyfotizace Th/L přechodu

- **Projevy poruchy stabilizace:**
- nezapojení gluteálních svalů a laterální skupiny břišních svalů
- prohloubení bederní lordózy, pánev v antevertzi
- oblast ThL přechodu a Thp v kyfóze
- nadměrná aktivace extensorů páteře s maximem v ThL přechodu
- konkávní vtažení oblasti pod žebry laterálně od PVS
- konvexní vyklenutí laterální skupiny břišních svalů



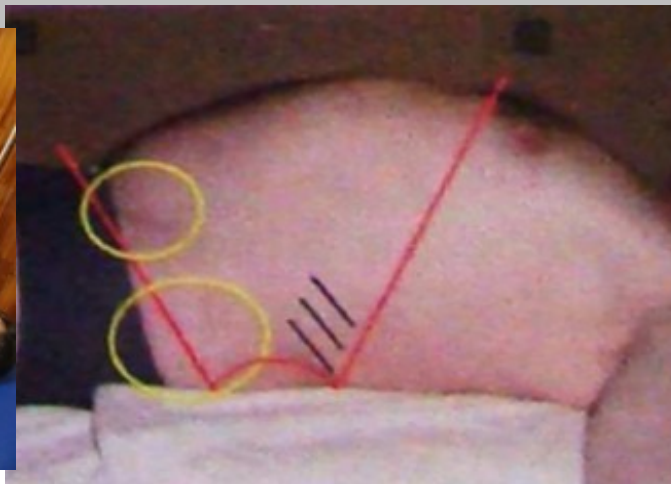
# Test flexe v kyčli vsedě



- **VP:** Vsedě na okraji stolu, HKK volně podél těla, pacient se o ně při provedení testu neopírá.
- **Provedení:** Naše HKK jsou opřeny o stehna pacienta a zajišťují odpor proti flexi. Palpujeme v inguinální krajině a na laterální straně břišní dutiny. Pacient střídavě flektuje DKK proti našemu odporu.
- **Sledujeme:**
  - aktivaci břišních svalů v inguinální oblasti
  - souhyb páteře a pánve
  - chování břišních svalů
- **Projevy insuficience:**
  - v inguinální krajině se proti naší palpaci nezvýší tlak = převaha extensorů páteře při stabilizaci
  - ThL přechod nebo SIAS migruje laterálně, umbilicus migruje laterálně
  - lateralizace nebo mírná extenze v oblasti ThL přechodu, ventrokranální posunutí hrudníku, anteverzní překlopení pánve
- Pozn. lepší varianta než test flexe v kyčli vleže

# TEST FLEXE KYČLE VLEŽE

- **VP:** vleže na zádech
- **Provedení:** Pacientovi při výdechu tlakem na lat. část žeber nastavíme hrudník do kaudálního postavení. Při tomto manévru musí mít pac. relaxovanou břišní stěnu. V této poloze provede pac. flexi v kyčelních kloubech proti odporu (síla 4. st. dle ST)
- **Sledujeme:**
  - aktivitu břišních svalů
  - aktivitu svalů, které inzerují na horní hrudní aperturu
  - stabilizaci hrudníku



- **Správné provedení:**
  - aktivace břišní stěny
  - hrudník v kaudálním postavení (nemigruje do inspiračního postavení)
  - prsní svaly a další svaly inzerující na horní hrudní aperturu se neaktivují
- **Projevy insuficience:**
  - hrudník v inspiračním postavení, ventrokranální posun sternu
  - zapojení horní porce m. RA a m. OEA → posun pupku kraniálně
  - převaha aktivace extensorů
  - nezapojení lat. sk. břišních svalů
  - zapojení prsních svalů a dalších svalů inzerujících na horní hrudní aperturu do stabilizace



# TEST NITROBŘIŠNÍHO TLAKU

- **VP:** vsedě na okraji stolu, HKK volně položeny na podložce, pacient se o ně při provedení testu neopírá
- **Provedení:** Palpujeme v oblasti tříselné krajiny mediálně od SIAS nad hlavicemi kyčelních kloubů. Pacient aktivuje břišní stěnu směrem proti našemu tlaku.
- **Sledujeme:**
  - chování břišní stěny při zvýšení nitrobřišního tlaku
- **Správné provedení:**
  - tlak břišní stěny proti naší palpací
  - vyklenutí břišní stěny v oblasti podbřišku (prostřednictvím aktivace bránice), poté zapojení břišních svalů
- **Projevy insuficience:**
  - oslabený tlak proti naší palpací
  - převaha horní porce m. RA a m. OEA
  - vtažení břišní stěny v horní porci, migrace umbiliku kraniálně
- **patologie:** aktivace svalů v palpační oblasti bez vyklenutí podbřišku





# TEST UDRŽENÍ TROJFLEXE

- Uchopit DKK, pacient musí být zcela relaxován
- Pomalu pouštět
- Mělo by dojít k vytvarování pasu, fixaci a udržení dolních žeber, umbilikus je tažen dolů
- Lze ztěžovat nižším nastavením DKK

# DALŠÍ TESTY

- **Test bočního mostu**
- P provede na boku vzpor o předloktí a loket, snaží se udržet trup v rovině s DKK (+ současná abdukce svrchní DK nebo/i HK)
- informuje spíše o stabilitě kyčlí a pánevního kruhu, se stabilitou bederní páteře ale úzce souvisejí
- **Vyšetření v jednotlivých pozicích dynamického tréninku**
- např. v pozici mostu



# Využití lékařského tonometru: (Využití i v terapii = dobrý biofeedback)

- **LZ s pokrčenými DKK s manžetou tonometru pod bedry P**
- Manžetu nafoukneme na takový tlak, který je pacientovi pohodlný (u lékařského tonometru cca 25 mmHg) tak, aby nebyl vychylován z neutrální polohy bederní páteře
- Instruuje P k aktivaci PD a současně mm. multifidi a m. TrA (vtáhnout konečník a současně mírně vtáhnout dolní část břicha směrem k páteři) - tlak by se měl zvýšit o maximálně 5 mmHg
- Vyšší hodnoty (více jak o 15mmHg) svědčí o výrazném zapojení m. rectus abdominis a mm. obliqui abd.
- Palpací kontrolujeme správnost - palpujeme mediodistálně od SIAS kontrakci m. TrA, 2. ruka kontroluje pánev
- **LB s manžetou mezi pupkem a symfýzou**
- (výchozí tlak 40 mmHg)
- Instruuje P k aktivaci lokálních stabilizátorů (PD, m. TrA, mm. multifidi) – tlak by se měl snížit cca o 10% od původního tlaku



# VYŠETŘENÍ SVALŮ PD

- Palpační vyšetření PD
- per rectum/ per vaginam
- Vyšetření PD perineometrem
- hodnotí sílu kontrakce PD v cmH<sub>2</sub>O, výdrž kontrakce v sekundách
- Hodnocení aktivace PD s využitím biofeedbacku
  - lze využít elektromyografické aktivity, kdy akustický signál nebo graf na displeji pacientovi a terapeutovi poskytuje informaci o prováděné volní kontrakci a umožňuje sledovat její změny (Halaška et al., 2004)





*TERAPIE HLUBOKÉHO  
STABILIZAČNÍHO  
SYSTEMU*

# *TERAPIE DLE DNS*

- Terapie DNS založena na principech cvičení ve VÝVOJOVÝCH POLOHÁCH
- Jakákoliv vývojová pozice může být použita jako pozice cvičební
- Důraz je kladen na:
  - Přesnou polohu ve všech kloubech
  - Koordinaci svalů HSSP (= břišní svaly, bránice, PD, svaly zádové)
- Důležitou složkou je nácvik správného dýchání.
- DNS terapie je edukačním procesem = učí, JAK ideálně aktivovat stabilizátory páteře a kloubů ve statických polohách i v průběhu pohybu.

# OBECNÉ PRINCIPY NÁCVIKOVÝCH & TERAPEUTICKÝCH TECHNIK

- 1.) Při cíleném ovlivňování stabilizační funkce využíváme obecných principů vycházejících z **programů zrajících během posturální ontogeneze**.
- 2.) Cvičení začíná ovlivněním **HLUBOKÉHO STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU PÁTEŘE, tzv. trupové stabilizace**, která je podmínkou pro správné fungování končetin.
- 3.) Svaly cvičíme ve vývojových **POSTURÁLNĚ LOKOMOČNÍCH ŘADÁCH**. Začleňujeme svaly do centrálních biomechanických programů, což nám definuje automatické zapojení svalu v jeho posturální funkci
  - posturální funkce= dynamický proces, který zaručuje svalové držení jednotlivých částí těla proti působení gravitační síly a zevních sil
- 4.) Při vhodné volbě cvičení pro ovlivnění stabilizace musíme respektovat, že zpevnění segmentu **NENÍ NIKDY VÁZÁNO POUZE** na svaly příslušného úseku, ale vždy je zapojeno do globální svalové souhry, která vychází z opory.
- 5.) **Zpevňovací (posturální) síla musí odpovídat síle svalů, které provádějí pohyb. To znamená, že síla, která provádí pohyb, NESMÍ být větší, než je síla stabilizujících svalů. Pokud tomu tak není, pohyb vychází z tzv. „náhradního řešení“- a provádí jej náhradní silnější svaly.**

# CÍL

- správná stabilizační svalová souhra pod volní kontrolou a její začlenění do běžných denních činností
- ovlivnění svalu ve funkci stabilizační s ostatními svaly = zapojení v souhře
- zapojit stabilizační svalovou aktivitu v podobné kvalitě jako u fyziologicky se vyvíjejícího dítěte



*FACILITAČNÍ  
PRVKY  
NÁCVIKOVÝCH  
TECHNIK*

Odpor proti plánované hybnosti

Stimulace spoušťových zón

Centrace opory

Centrace kloubu

Tlak do kloubu

Cvičení proti odporu

# FACILITAČNÍ PRVKY NÁCVIKOVÝCH TECHNIK 1

## ◦ Odpor proti plánované hybnosti

- Využíváme odporu proti plánované hybnosti v rámci lokomoční hybnosti, př. nárok, opora. Dolní končetiny, nákročné a opěrné, mají u posturálně lokomočních vzorů přesně definovanou funkci v rámci globálního vzoru.

## ◦ Stimulace spoušťových zón

- Podle prof. doktora Vojty. Je přesně určená poloha, která vylepšuje globální pohybový vzor. U stimulace je nutné, aby byla prováděna pod tlakem, který má přesně stanovený vektor. Tlak v zóně NESMÍ vyvolávat bolest

## ◦ Centrace opory

- V určité poloze se zaměřujeme na udržení a zajištění **centrované opory** (žádná část těla není vysunutá vpřed ani stažená vzad-všechno je v jedné rovině), **tlaku do kloubů opěrných končetin** a **aproximaci kloubu**. Tímto dosahujeme mnohem výraznější aktivace fyziologického stabilizačního vzoru.

- Opora je místo, které tvoří základ celé stabilizační souhry. Z opěrných míst vychází cílený pohyb a vzpřímený postoj. Pokud není zabezpečena správná opora, nedosáhneme svalové rovnováhy při stabilizaci, nemůže být zajištěno napřímení páteře, správný dechový stereotyp, atd.

- Zvlášť významné je to u **nohy**, protože **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.

# FACILITAČNÍ PRVKY NÁCVIKOVÝCH TECHNIK 2

- Centrace kloubu
- Postavení jednotlivých segmentů, kde jsou všechny síly, které působí na kloub, rovnoměrně rozloženy na styčných plochách.
- Kloubní plochy jsou v maximálním kontaktu.
- Kloubní pouzdro se nachází v minimálním napětí a kloubní vazy jsou uvolněné, tzv. **neutrální poloha**= umožňuje kloubu rovnoměrné zatížení.
- Tlak do kloubu, tzv. aproximaci do kloubu
- Tlak do kloubu musí být v centrovaném postavení. V opačném případě to vyvolá svalovou nerovnováhu.
- Cvičení proti odporu
- **Využívá odporů proti fázické hybnosti** (tendence proti ochabování), př. theraband, medicinbal, činka, atd. Používají se ve fázi, kdy je dosaženo potřebné stabilizace funkce.
- Volíme je dle cíle:
  - ovlivnit posturální funkci svalů v opěrné funkci
  - ovlivnit posturální funkci svalů v nákročné funkci

*Při ovlivnění  
trupové  
stabilizace se  
zaměřujeme na:*



1.) Ovlivnění tuhosti & zlepšení dynamiky hrudního koše



2.) Ovlivnění napřimení páteře



3.) Nácvik posturálního dechového stereotypu & stabilizační funkce bránice (kontrola nitrobřišního tlaku)



4.) Nácvik posturální stabilizace páteře s využitím reflexní lokomoce

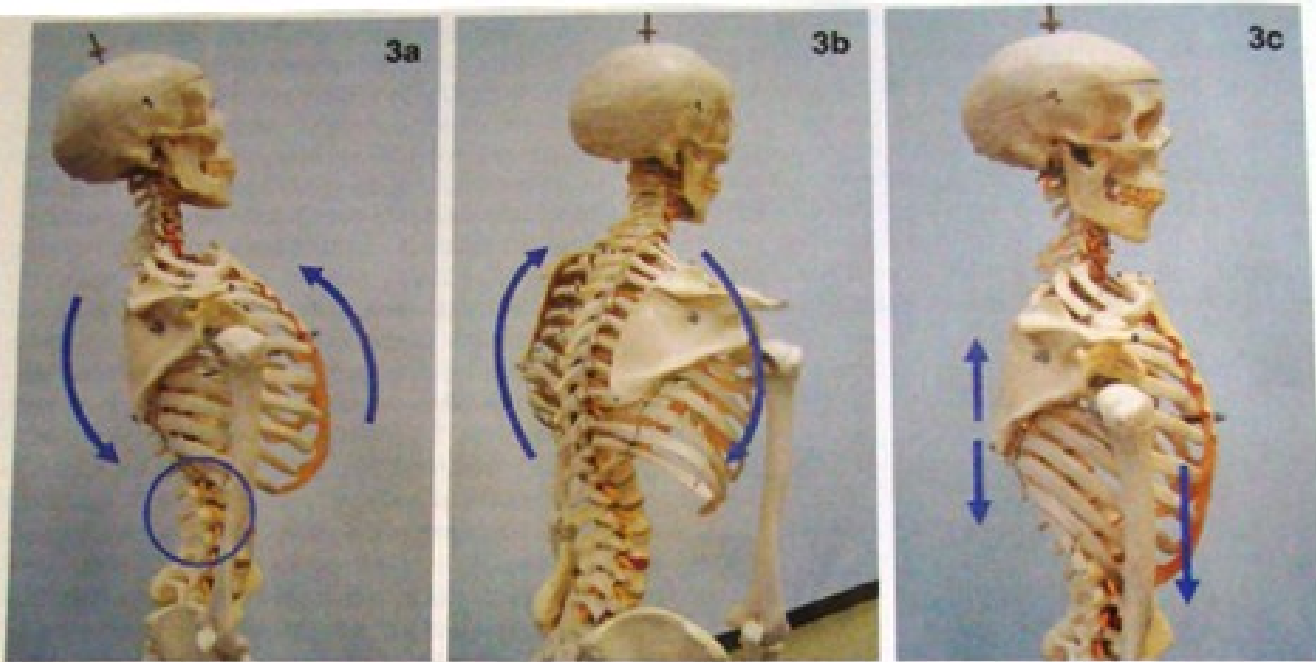


5.) Nácvik hluboké posturální stabilizace páteře v modifikovaných polohách



6.) Cvičení posturální funkce ve vývojových řadách

# 1.) Ovlivnění rigidity a dynamiky hrudního koše



Obr. 3. a,b,c. Za patologické situace je u pacienta souhyb mezi hrudní páteří a hrudníkem. Je nedostatečný pohyb v kostovertebrálních skloubení. Pohyb hrudníku je spojen s pohybem páteře. Při snaze o naplnění hrudní páteře dochází ke kranálnímu zvednutí hrudního koše jako celku. Naplnění se děje v oblasti Th/L přechodu (a, b). Za fyziologické situace dochází k segmentálnímu naplnění hrudní páteře bez kranálního souhybu hrudního koše. K tomu je třeba mobilizovat pohyb v kostovertebrálních skloubení. Uvolnění pohybu hrudníku je základním předpokladem fyziologické stabilizace (c).

- uvolnění inspiračního postavení hrudníku, snaha dosáhnout pohybu hrudního koše nezávisle na souhybu páteře
- za patologické situace nedochází k dostatečnému pohybu v kostovertebrálních skloubení → extenční a flekční souhyb páteře vycházející především z Th/L oblasti při inspiračním a expiračním pohybu hrudníku
- často zkráceny pomocné dechové svaly (zejména mm. pectorales a mm. scaleni)
- ovlivnění inspiračního postavení, uvolnění tuhosti hrudníku zejm. v oblasti dolních žebér (aby mohlo dojít při aktivaci bránice k rozšíření hrudního koše a mezižebních prostor)



## *UVOLNĚNÍ LATERÁLNÍ STĚNY HRUDNÍKU*

- **P:** Pacient leží na zádech, DKK ve FLX a mírné ABD (na šíři ramen), chodidla opřena, Thp napříměna
- **Provedení:**
- Stojíme u hlavy pacienta, jednou rukou vzpažíme pacientovu HK, druhou ruku přiložíme na laterální stranu hrudníku a tlačíme směrem kaudálním nebo směrem k protilehlé SIAS & uvolňujeme přitom měkké tkáně.



## *NÁCVIK LATERÁLNÍHO ROZVÍJENÍ HRUDNÍKU*

- **P:** pacient leží na zádech, DKK ve flexi a mírné abdukci, chodidla opřena, Thp napříměna
- **Provedení:** Uvedeme hrudník do max. kaudálního postavení, břišní a prsní svaly maximálně relaxovány. Vytvoříme mírný tlak proti dolním žebřům a pacient se nadechuje proti našemu odporu – snaží se o max. rozšíření dolní hrudní apertury, břišní i pomocné dýchací svaly opět relaxovány. Možno provádět i s pomocí odporu therabandu.

## 2.) OVLIVNĚNÍ N APŘÍMENÍ PÁTEŘE

- = ovlivnění extenze Th páteře
- nácvik napřímení Th páteře
- při poruchách stabilizace se Th páteř pohybuje jako rigidní celek
- pro napřímení Th páteře je důležitá fixace lopatek, fixace lopatek s tahem svalů směrem k páteři neumožní její napřímení
- začíná se s oporou horních končetin

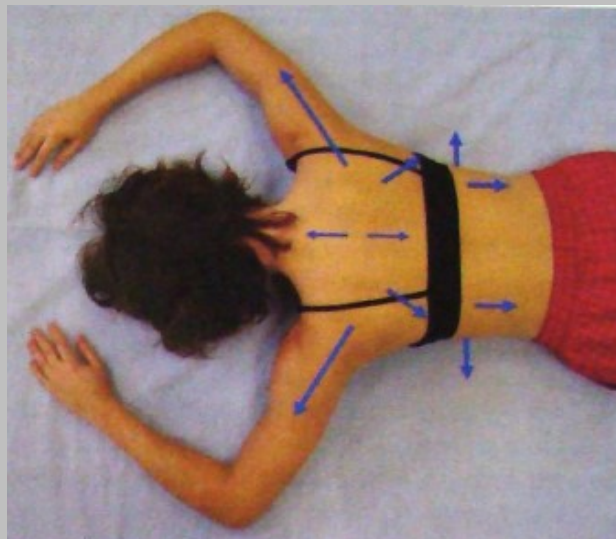


# *NÁCVIK EXTENZE HRUDNÍ PÁTEŘE*

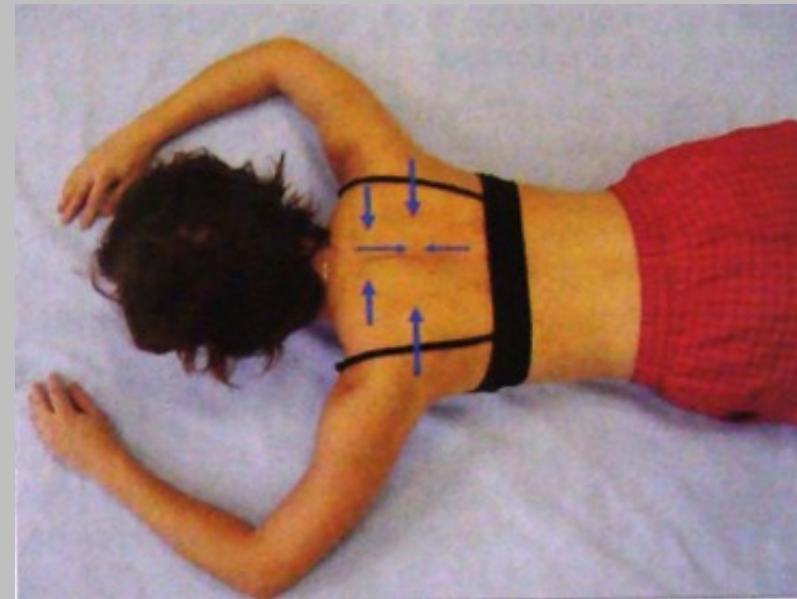
- **P:** pacient leží na břiše, HKK opřeny předloktím o podložku, dlaně položeny na podložce, hlava napříměna
- **Provedení:**
- Pac. se opírá o mediální epikondyly – při jejich zatlačení do podložky zvedá hlavu s úmyslem pohybu vpřed v podélné ose těla; důležitá instrukce ke zvednutí se za opěrným bodem, ne pouze opření
- Vzpřímení hlavy probíhá ze střední Th páteře, C páteř je napříměna, nedochází k prohnutí v její dolní části
- Lopatky přiléhají k hrudníku a mají tendenci pohybovat se k opěrným bodům
- Velmi důležitá aktivita m. serratus anterior - fixuje lopatky; jeho stabilizační aktivita je možná pouze při aktivaci laterální skupiny břišních svalů, které spolu s bránicí vytvářejí punctum fixum
- Směr tahu adduktorů lopatek a ramenního kloubu je k opoře, ne k páteři
- Pozn.: Vyzkoušet také to, v kterém stupni flexe ramene bude odezva pacienta nejfyziologičtější (u každého je to jiné)

# NÁCVIK EXTENZE HRUDNÍ PÁTEŘE

◦ Při správném provedení pacient napřimuje hlavu při napřimené Th páteři. Lopatky jsou stabilizovány a přiléhají k hrudnímu koši. Šipky znázorňují svalovou souhru a směr tahu svalů. Při napřimení musí dojít k laterálnímu rozvoji dolní apertury.



◦ Za patologické situace dochází k addukci lopatek a dolní úhly lopatek nejsou fixovány. Th páteř se tak nemůže napřimit. Šipky ukazují směr tahu svalů.



# 3.) *NÁCVIK DECHOVÉHO STEREOTYPU & STABILIZAČNÍ FUNKCE BRÁNICE*

## *Brániční dýchání*

- **Cíl:** zapojení bránice do dýchání a tím i do stabilizačních funkcí bez účasti pomocných dechových svalů
- LZ, pokrčené DKK, HKK v oblasti dolních žeber (ne za každou cenu, toto nastavení HKK může zvyšovat jejich patologickou protrakci)
- Osa těla napřímena, hrudník nastaven do kaudálního postavení
- Při nádechu se žebra pohybují laterálně (křídlový pohyb)
- Břišní svaly jsou oporou pro bránici
- Sternum se pohybuje ventrálně, při dýchání se nezvedá
- Při nádechu se rozšiřuje dolní hrudní apertura, hrudník se začíná rozvíjet, až se zapře bránice
- Břišní stěna se rozšiřuje všemi směry (do stran a dozadu)
- Nesmí docházet ke kraniálnímu souhybu umbiliku
- Nácvik provádíme v různých polohách (začínat nejlépe vleže na Z s pokrčenými DKK)

# ZÁKLADNÍ STABILIZACE



# *AKTIVACE M. TRANSVERSUS ABDOMINIS*

- **LZ, pokrčené DKK**
- aktivace PD a současně mírné stáhnutí dolní části břicha směrem k páteři
- palpace aktivace m. TrA mediodistálně od SIAS a kontrola naklonění pánve vzad
- **V kleče na čtyřech**
- aktivace stejně
- **Vleže na boku**
- aktivace stejně s relaxovanými hýžděmi
- využít odporovaný nádech pro lepší vnímání kontrakce PD
- **Aktivace ve vyšších pozicích**



# Nácvik stabilizační funkce bránice v součinnosti s břišními svaly 1

- aktivace bránice má pro stabilizaci stěžejní roli
- funkci bránice si normálně vůbec neuvědomujeme
- po určité době cvičení s uvědoměním a s korekcí terapeutem můžeme nepřímo rozeznat její polohu
- **P:** Pacient leží na zádech, DKK mírně od sebe, kolena pokrčená, chodidla na podložce. Kolena pohybuje několikrát k sobě a od sebe a ustálí je v poloze, která nevyžaduje žádné vědomé úsilí. Možná je také poloha, kdy jsou DKK v abdukci na šíři ramen a jsou opřeny lýtky o podložku, v KYK a KOK 90°
- **Provedení:** Pacient vydechne, zadrží dech a aniž by se nadechoval, pohybuje hrudníkem a břišní dutinou, jako by dýchal. Zvýšený tlak se snaží směřovat dolů směrem pod pupek do třísel a pánve. Předpokladem je, že se břicho spolu s dolní hrudní aperturou musí rozšířit všemi směry - i dozadu a především aby se rozšířil podbřišek.
- Stejně cvičení se provádí i při nádechu.



# 4.) Nácvik stabilizační funkce bránice v součinnosti s břišními svaly 2

- **P:** viz cvičení I
- **Provedení:** Nácvik dýchání při zvýšeném nitrobřišním tlaku. Pacientovi v oblasti třísel nad hlavicemi KYK vytvoříme palpační tlak. Pacient vytlačí břišní stěnu proti našemu odporu a podbřišek se přitom rozšiřuje na všechny strany. Pac. musí cítit, že oblast břišní břišní stěny nad kyčelními klouby tlačí proti naší palpaci. Nesmí dojít ke kraniálnímu souhybu pupeční krajiny. Pac. nacvičuje dýchání, aniž by při výdechu uvolnil aktivitu břišní stěny v palpované oblasti.
- Cvičení lze provádět i vsedě.
- V poloze na zádech provedeme při dokončení výdechové fáze kaudální nastavení hrudníku a pasivně stlačíme jeho dolní část. Pacient se snaží bez nádechu o rozšíření hrudníku do stran proti našemu odporu, obdobně jako by nadechoval. Pohyb nesmí doprovázet aktivita pomocných dýchacích svalů a nesmí dojít k souhybu s hrudní páteří.

## VYUŽITÍ PRINCIPŮ REFLEXNÍ LOKOMOCE



**Obr. 9.** Pomocí reflexní stimulace se snažíme aktivovat souhru mezi extenční a flekční synergii. Vzniká souhra mezi respiračním stereotypem a stabilizací.

- **P:** na zádech, DKK v trojflexi a mírné ABD (na šíři ramen)
- stimulujeme mírným tlakem **mezižební prostory mezi 6. a 7. žebrem** v mamilární linii
- stimulaci lze rozšířit o aktivační místo na homolat. SIAS a kontralaterální linea nuchae



# VYUŽITÍ PRINCIPŮ REFLEXNÍ LOKOMOCE

Model dle Vojty – zahrnuje kaudální postavení hrudníku, napřímení páteře, brániční dýchání s rozvojem dolní apertury hrudníku, opěrná funkce nohy atd.

Motorický vzor stabilizace předchází náročnou a opěrnou funkci končetin a je součástí všech variant reflexní lokomoce (RO 1, RO 2, první pozice)


**Cílem** je navození prožitku během aktivace a tím zlepšení situace pro cvičení s volní kontrolou

# REFLEXNÍ ODPOVĚĎ

- 1.) změna dechového stereotypu – brániční dýchání bez účasti auxiliárních dých. svalů, bránice se oplošťuje
- 2.) hrudník v kaudálním postavení, Thp se napřimuje
- 3.) aktivace břišních svalů působících proti oploštění bránice; jejich zapojení je v rovnováze, což se projeví kaudálním posunem umbiliku a aktivací laterální skupiny břišních svalů, zejm. m. TrAbd.
- Snahou je, aby pacient dostal daný vzor pod volní kontrolu
- Při zapojení břišního lisu při bráničním dýchání postupně odlehčujeme DKK
- Dále cvičíme HKK proti odporu

# *OVLIVNĚNÍ STABILIZAČNÍ FUNKCE NOHY*

- Noha tvoří základní oporu vzpřímeného držení těla
- Svalové předpětí, opěrné body na chodidle a tvar nožní klenby vytváří aferentní impulzy 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

- 
- 5.) *Nácvik hluboké posturální stabilizace páteře v modifikovaných polohách &*  
6.) Cvičení posturální funkce ve vývojových řadách



9 months  
CRAWLING

10 months  
CRAWLING



# VÝVOJOVÉ ŘADY

10 months  
CRAWLING



11 months  
CRAWLING



12 months  
CRAWLING



13 months  
CRAWLING TO STANDING



**DYNAMIC NEUROMUSCULAR STABILIZATION EXERCISES IN DEVELOPMENTAL POSITIONS**

**REHABILITATION TRAINER SCHOOL**

**DNS**

Basic model of trunk stabilization

Dynamic model

Core stability system

Part 1: 0-7 months crawling

3 months

3 months

4 months

4.5 months

5 months

5 months

6 months

6 months

7 months

7 months



**Obr. 10.** Odpořem proti extenzi zápěstí v radiální dukci při opozici palce a kontrolované centraci ramenního kloubu aktivujeme stabilizační funkci. Při zapojení stabilizace cvičíme fázický pohyb – vzpřímení krční páteře, pohyb horní končetiny proti odporu a podobně. Cvičíme tím stabilizátory, nikoliv fázický pohyb.

# PŘÍKLADY NÁCVIKU 1

- **P:** pozice RL pro 1. pozici, tj. klek na lehátku, chodidla přes okraj, hlava rotovaná o 30°, opřená o tuber frontale, ČHK ve FLX RAK cca 120° opřená o med. epikondyl, ZHK volně podél těla
- **Provedení:** terapeut dává mírný odpor na periferii opěrné HK proti plánované hybnosti, tj. proti DF a RD s opozicí palce
- při vyvolané stabilizační aktivitě nacvičujeme fázický pohyb – vzpřimování Cp, ZR+FLX+ABD druhostranné HK apod.



## PŘÍKLADY NÁCVIKU 2

- **P:** pacient opřený o dlaně a chodidla - kontrolujeme centrované držení:
- ruce se opírají o hlavičky MTC a oblast thenaru, natažené prsty plošně tlačí do podložky, palec v EXT+ABD, zápěstí v RD
- noha se opírá o hlavičky I. a V. MTT, subtalární kloub v neutr. poloze, česka směřuje nad II. MTT (osa nohy)
- hlava v prodloužení páteře, páteř napříměna
- ovlivněním opory facilitujeme aktivaci stabilizátorů



## *DECENTROVANÉ POSTAVENÍ AKER*

- při insuficienci dolních stabilizátorů lopatek se pac. opírá na hraně hypothenaru, prsty mírně pokrčeny, palec více v ADD, zápěstí v UD
- kontrolovaným převodem opory na thenar a hlavičky MTC oslovíme stabilizační funkci dolních fixátorů LOP
- nejprve provádíme přenos váhy a odlehčení, pak pacient pomalu nadlehčuje DK od podložky aniž by ztratil výchozí postavení, uvolněná DK provádí fázičkový pohyb (musí odpovídat síle stabilizace)



PRINCIP KOMBINUJÍCÍ PROVOKOVANOU STABILIZACI  
PROSTŘEDNICTVÍM CENTROVANÉ OPORY A ODPORU PROTI  
PLÁNOVANÉ HYBNOSTI LZE VYUŽÍT V ŘADĚ MODIFIKACÍ.

VOLBA CVIČENÍ VYPLÝVÁ Z CÍLE, KTERÉHO CHCEME DOSÁHNOUT  
A MUSÍ BÝT PŘIZPŮSOBENA KONDICI A FUNKČNÍM SCHOPNOSTEM  
PACIENTA.

SOUHRU STABILIZAČNÍCH SVALŮ PÁTEŘE POSTUPNĚ  
VYCVIČUJEME VE VYŠŠÍCH POSTURÁLNÍCH POLOHÁCH A POTÉ JI  
ZAŘAZUJEME DO BĚŽNÝCH DENNÍCH ČINNOSTÍ.





# PŘÍKLADY NÁCVIKU H SSP



## UDRŽENÍ NEUTRÁLNÍ POLOHY V NÁROČNĚJŠÍCH SITUACÍCH

- **LZ, pokrčené DKK**
- při aktivním udržení napřímené Lp, střídavě staví DKK na špičku (popř. celé chodidlo, změna polohy HKK)
- **LZ, pokrčené DKK, opěrná DK podložena overballem**
- střídavě krčí a natahuje druhou DK (popř. se zapojením HKK)
- **Klek s oporou o všechny 4**
- při aktivní stabilizaci a udržení napřímené Lp nadzvednutí DK a kontra HK (terapeut přidá postrky).

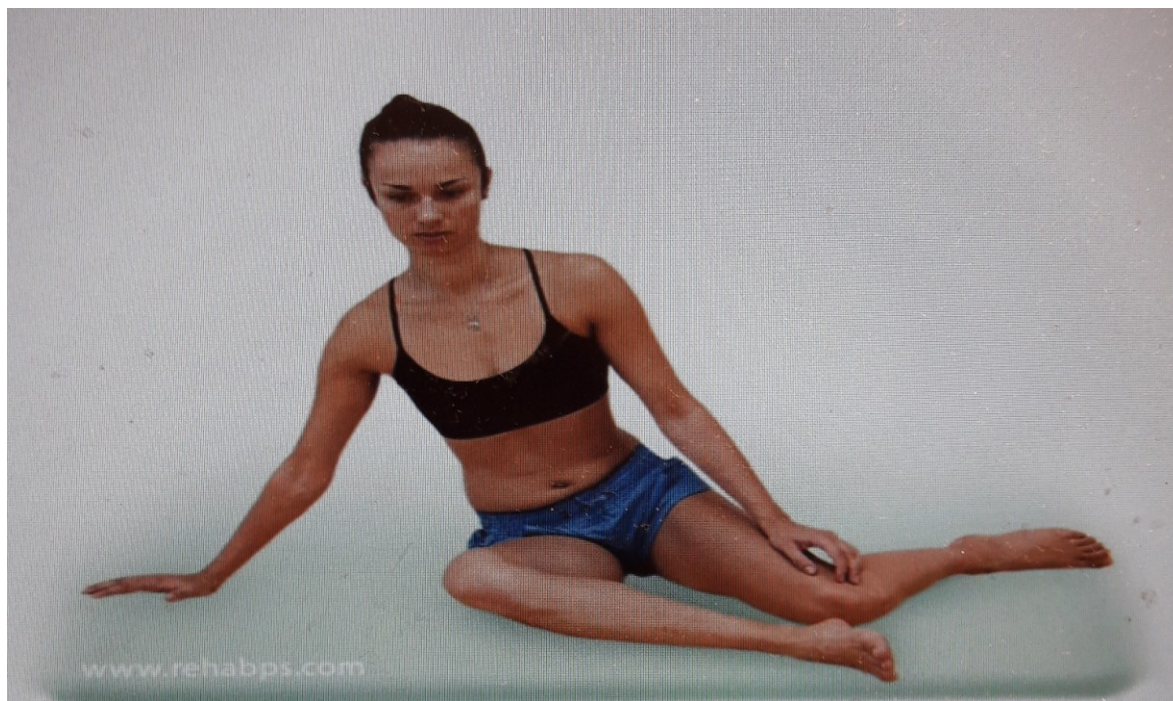


**MOST**

PÁNEV NAD PODLOŽKOU  
ZVEDÁNÍ DKK NAD PODLOŽKU  
VYCHYLOVÁNÍ Z POLOHY

**STOJ**

NOHY NA ŠÍŘKU PÁNVE  
VÝPADY (FLX V KOLENI 90°)  
PODŘEPY



# ŠIKMÝ SED

# *DIFERENCOVANÝ KLEK*



11 MĚSÍCŮ



TRIPOD čili  
TROJNOŽKA



*TRIPOD = TROJNOŽKA*



*RYTÍŘ*





***MEDVĚD***



*HLUBOKÝ DŘEP*

# CVIČENÍ NA GYMBALLU

- **Sed na míči:**
- střídavá elevace jedné a druhé DK
- rolování po míči vpřed (až po C-Th přechod)
- **Most na míči:**
- DKK položeny na míči
- zvednutí pánve (střídavé zvedání DKK, změna polohy HKK)
- **Klik:**
- DKK položeny na míči
- odlehčení HKK/DKK, ručkování, vychylování, pérování,...)





# *OVlivNĚNÍ SVALŮ PÁNEVNÍHO DNA*

TERAPIE

# CVIČENÍ SVALŮ PÁNEVNÍHO DNA

- Leh na boku, pokrčené DKK, svrchní ruka položena na řitní oblasti
- vtahování konečníku **(bez kontrakce hýždí)**, vtahování pupku
- vdechování přes odpor (ucpané nosní dírky) – lepší uvědomění
- stejná aktivace vsedě/vstoje/během chůze
- cvik provádět pomalým tempem, aby došlo k relaxaci (Lewit 2003)
- Pozn.: pokud pacient zvládá, je lepší pro aktivaci jiná poloha než vleže na boku
- Aktivace svalů PD v kombinaci s elektrostimulací, biofeedbackem
- Koncept Pelvicore
  - zpracovala norská profesorka a fyzioterapeutka Kari Bø
  - Bø kombinuje individuální přístup, kde se pacientky naučí správné kontrakci svalů PD, s terapií ve skupinách v šestiměsíčním tréninkovém programu doplněném o domácí cvičení svalů PD



# AKTIVACE SVALŮ PÁNEVNÍHO DNA

- Pozice na kolenou, palce nohou se dotýkají, kolena rozevřena, horní část těla skloněna dopředu, čelo na ruce
- aktivace PD, výdrž několik sekund a poté uvolnění (10-12krát)
- Leh na Bř s pohodlně vybočenou DK, čelo leží na rukou
- aktivace PD, výdrž několik sekund a poté uvolnění (8krát na každou stranu)



# LITERATURA

- BØ, K. *Pelvic Floor Rehabilitation*. In BADLANI, G. H. et al. *Continence - Current Concepts and Treatment Strategies*. London: Springer, 2009. 550 s.
- Halaška, M. et al. (2004). *Urogynekologie*. 1. vyd. Praha: Galén. 256 s.
- Lewit, K. (2001). *Rehabilitace u bolestivých poruch pohybové soustavy*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, roč. 8, č. 1, s. 4-17.
- Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: Sdělovací technika, spol. s.r.o.
- Kapandji, I. A. (2007). *The physiology of the joints. Vol. 1, Upper limb*. Edinburgh : Churchill Livingstone
- Kolář, P. (2006). *Vetřebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. č. 4.
- Kolář, P. (2007). *Vetřebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. č. 1.
- Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Galén, s. 233-251.
- Krhut, J., Holaňová, R., Muroňová, I. (2005) „Ostravský koncept“ *fyzioterapie v léčbě močové inkontinence*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, roč. 12, č. 3, s. 122-128.
- Suchomel, T. (2006). *Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata a klinická východiska*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 3, s. 112-124.
- Suchomel, T., Lisický, D. (2004). *Progresivní dynamická stabilizace bederní páteře*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 3, 128-136.
- Travell, J. G., Simons, D. G. (1999). *Myofascial Pain and Dysfunction*. Volume 1. Upper Half of Body. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie*. Praha: Triton.

# LITERATURA

- <https://docplayer.cz/106137061-Dynamicka-neuromuskularni-stabilizace.html>
- <https://fyrepo.cz/druhy-terapii/pohybova-terapie/dynamicka-neuromuskularni-stabilizace-dns/>
- <https://www.dns-cz.com/terapie>
- <https://fyzioterapie.utvs.cvut.cz/document/show/id/220/>
- <https://www.fyziotom.cz/metoda-dns-prof-pavla-kolare-fn-motol>
- <http://zdravi.centrum.cz/zivotni-styl/2009/6/2/galerie/ziskejte-kontrolu-nad-svym-telem/>
- <https://www.fyzioterapeut-ostrava.cz/reseni-vasich-potizi/33-dynamicka-neuromuskularni-stabilizace>



*DĚKUJI ZA  
POZORNOST!*

