

# Vývojová kineziologie

Mgr. Veronika Málková

# Psychomotorický vývoj dítěte

- Posturální ontogeneze: probíhá na podkladě zrání CNS,
- psychomotorický vývoj: geneticky determinován, druhově specifický, automatický (nejde o proces učení),
- kolem 4. roku dozrává hrubá motorika, jemná kolem 6. let,
- každý nižší vývojový stupeň je obsažen ve vyšším,
- poškození CNS po dokončení vývoje – krok zpět,
- důležitá kvalita, ne kvantita,
- vývoj funkce svalů závisí na zrání CNS,
- CNS má skrze funkci svalů formativní vliv na morfologický vývoj skeletu.

# Psychomotorický vývoj dítěte

- 3 úrovně řízení pohybu:
  - Spinální:
    - nejnižší úroveň řízení,
    - především v intrauterinním vývoji a prvních 2M postnatálně,
    - postupně překrývána vyššími úrovněmi řízení.

# Psychomotorický vývoj dítěte

- **Subkortikální:**
  - začíná přibližně začátkem 2. M,
  - **vývoj posturálně – lokomočních funkcí:**
    - **2 fáze posturálně-lokomoční funkce:**
      - **1. Posturální stabilizace (sagitální stabilizace)**
      - **2. Lokomoce = diferenciací funkce**

# Psychomotorický vývoj dítěte

- **Kortikální:**
  - schopnost vědomého korekce pohybu,
  - cílený pohyb,
  - ladění různých modalit pohybu dle nároků zevního prostředí (adekvátnost síly, izolovanost pohybu, aj.).

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **Novorozenec vleže na zádech:**
  - neexistuje opěrná báze, ale úložná plocha, nejsou k dispozici rovnovážné funkce = neexistuje schopnost koaktivace,
  - holokinetická hybnost: dítě pohybuje končetinami nekoordinovaně, pohyby nejsou izolované, hýbe v podstatě „celým“ tělem (není účelová hybnost),
  - hlava: rotace, extenze a úklon (predilekční držení – do konce 1M),
  - trup: ukloněn v rovině frontální, v sagitální: lordóza, pánev ventrálně klopená,
  - osa pánve: záhlavní strana výše,
  - osa ramen: záhlavní strana posun kaudálně,

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **Novorozenec vleže na zádech:**
  - Čelistní strana: trup naléhá na podložku,
  - Záhlavní strana: rameno a pánev nad podložkou,
  - Lopatky: ABDK a kraniální uložení,
  - RAK: VR, EXT a ADDK
  - Loketní klouby: FLX, předloktí v pronaci
  - Zápěstí: volární flexe, ulnární dukce
  - Prsty: ve flexi, palec v dlani (ruka v pěst)
  - Pánev: viz výše

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **Novorozenec vleže na zádech:**
  - **KYK: ABDK 90° + VR + FLX**
  - **KOK: FLX 110° – 120°**
  - **hlezno: DFL + pronace**
  - **primitivní kopání, Moorův reflex, aj.**
  - **optická fixace není, ale musí být schopen navázat optický kontakt, otáčí se za světlem, fyziologický je lehký divergentní strabismus.**



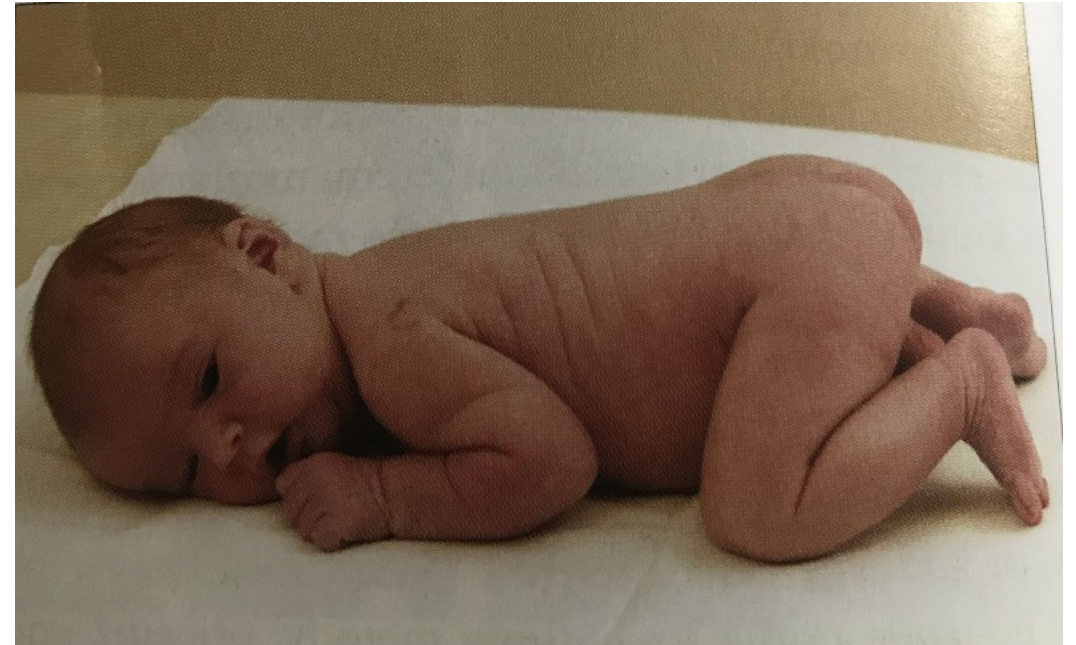
# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **Novorozenec v poloze na břiše:**
  - **Úložná plocha**
  - **Hlava: extenze, úklon, rotace, uložena níže než pánev**
  - **Čelistní strana: tělo více od podložky**
  - **Záhlaví: tělo blíže k podložce**
  - **Trup: kontakt v oblasti proc. xyphoideus**
  - **RAK: VR, extenze**
  - **Loket: nad podložkou**
  - **Předloktí: pronace, HK v kontaktu s podložkou na radiální straně zápěstí**

# Psychomotoricky vývoj dítěte

Kolář, 2009

- **Novorozenec v poloze na břiše:**
  - **Pánev: anteverze**
  - **KYK: abdukce 90°, FLX**
  - **Hlezno: DFL, bérce nad podložkou**
  - **Pohyb: otočení hlavy šroubovitým pohybem**
- **Klouby kulové: nefungují jako kulové, protože svaly kolem nejsou v koordinaci (synergie ZR a ADDK) = klouby kladkové; změna v cca 6 týdnech se zapojením ZR.**
- **Loket a koleno: extenze v lokti CLMTB, extenze v KOK MRF**
- **Akra: metatarsy a metakarpy v addukci, abdukce spojená**



# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **4. týden:**
  - začátek optické fixace,
  - povolení maximální FLX v KYK a KOK, povolení FLX v lokti a extenze paže,
  - zmírnění extenze hlavy,
  - zmírnění antevertze pánve,
  - loket spočívá na podložce,
  - postupná tvorba podmínek pro postupnou aktivaci dalších svalových skupin KK, trupu a vzpřímení hlavy.

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- 6. týden
- optická fixace = motorické vyjádření kontaktu,
- zapojení ZR = synergie ZR, ADDK, ABDK,
- synergie dorsální a ventrální muskulatury trupu,
- posun lopatky kaudálně a k páteři = umožnění aktivace ZR RAK.

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- 6. týden - šermíř
- Čelistní strana: hlava otočena k jedné straně, úklon a záklon minimální, pořád ještě patrný konvex trupu, pánev ventrálně klopena (už méně než u novorozence) + posunuta kaudálně. Lopatka posunuta kaudálně a k páteři → možnost ABDK 90° + ZR RAK, loket extenze, předloktí supinace, asociovaný (generalizovaný) úchop, DK v semiextenzi, laterální strana kolene blízko podložce, KYK v ZR, hlezno v nulovém postavení, přednoží a prsty ve flexi.



*Kolář, 2009*

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- 6. týden - šermíř
- Záhlavní strana: HK ve FLX, ruka volně, DK FLX v KYK a KOK, DFL hlezna, laterální strana kolene více nad podložkou, přednoží a prstce FLX
- Šermíř: aference skrze optickou fixaci, aktivní, čelistní strana s extenzí středních kloubů + ZR RAK a KYK
- ATŠR: aference z 1.-3. obratle Cp, pasivní rotace hlavy, VR RAK a KYK na čelistní straně



*Kolář, 2009*

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **6. týden poloha na břiše:**
  - Zvedání hlavy a trupu od podložky, opora o předloktí = asymetrické vzpřímení (na čelistní straně výraznější vzpřímení RAK, na straně záhlavní RAK v protrakci - lopatka méně kaudalizována kvůli lehké rotaci hlavy na stranu vzpřímenějšího pletence).
  - Posun opory z processus xyphoideus směrem kaudálně.
  - HKK: RAK FLX, ADDK, opora o celé předloktí více v distální třetině, převaha VR nad ZR, ruce v pěst.
  - Pánev v lehké antevertzi.
  - DKK: v semiextenzi s naznačenou ZR v KYK, bérce nad podložkou.

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **8. týden:**
  - **Fyziologická dystonie:** snaha a touha dítěte sáhnout po matce končetinami nebo přímo tělem (živá mimika),
  - **Poloha na zádech:** střední postavení trupu ve frontální rovině, opora o obě lopatky, pánev bez úklonu nebo rotace (pořád lehká ventrální flexe).
  - **HK:** ABDK do max. 80° nebo ADDK, předloktí flektováno (paže a předloktí bez kontaktu s podložkou – HK v sagitální rovině), ruka otevřená.
  - **DK:** FLX v KYK a KOK, paty v kontaktu s podložkou.
  - **Snaha se zvednout** (rozpažení HK, zvednutí zadku skrze oporu o paty, zvedání DKK nad podložku s koleny v semiextenzi).
  - **Není přítomna schopnost provést diferencovaný pohyb HK!!!**



# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **Konec 1. trimenonu (3M)**
  - **dozrává sagitální stabilizace,**
  - **poloha na břicho: opora o mediální epikondyl humeru bilat. + symfýza.**



# Psychomotoricky vývoj dítěte

- osa páteře napříměna,
- mizí ventrální sklon pánve,
- RAK: FLX 90°, ABDK 30°, opora o mediální epikondyly, prsty volně pohyblivé
- DKK: rovnovážně mezi ZR a VR, volně extendované, předkolení v lehké flexi, hlezenní klouby ve středním postavení,
- izolovaný pohyb hlavy cca 30 st. bez souhybu trupu (to samé vleže na zádech).

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- Poloha na zádech:
- opora: báze hlavy, spiny lopatek, Th12
- udrží DKK nad podložkou, antagonistická spolupráce ZR a ADDK KYK, 90° mezi bércelem a stehnem dán antigravitační funkcí mm. vasti, střední postavení hlezna: souhra m. tibialis anterior et posterior, mm. peroneii, m. triceps surae,
- koncentrická a následná izometrická kontrakce břišního svalstva → dorzální postavení pánve, propojení lopatek a pánve, rozvinutí hrudníku aktivitou mezižebních svalů (dolní žeberní oblouky součástí aktivity břišní stěny),
- bez aktivního propojení lopatek a pánve nejsou plně aktivní ani ZR a ADDK KYK

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- Poloha na zádech:
- bez dostatečné aktivity břišní stěny: nedostatečné rozvinutí hrudníku, pánev ve ventrální flexi, odstávající žeberní oblouky + Harrisonova rýha (nedostatečné funkční spojení m.obliquus externus abdominis a m. serratus anterior) – viditelné hlavně v pozdějším vývojovém období.



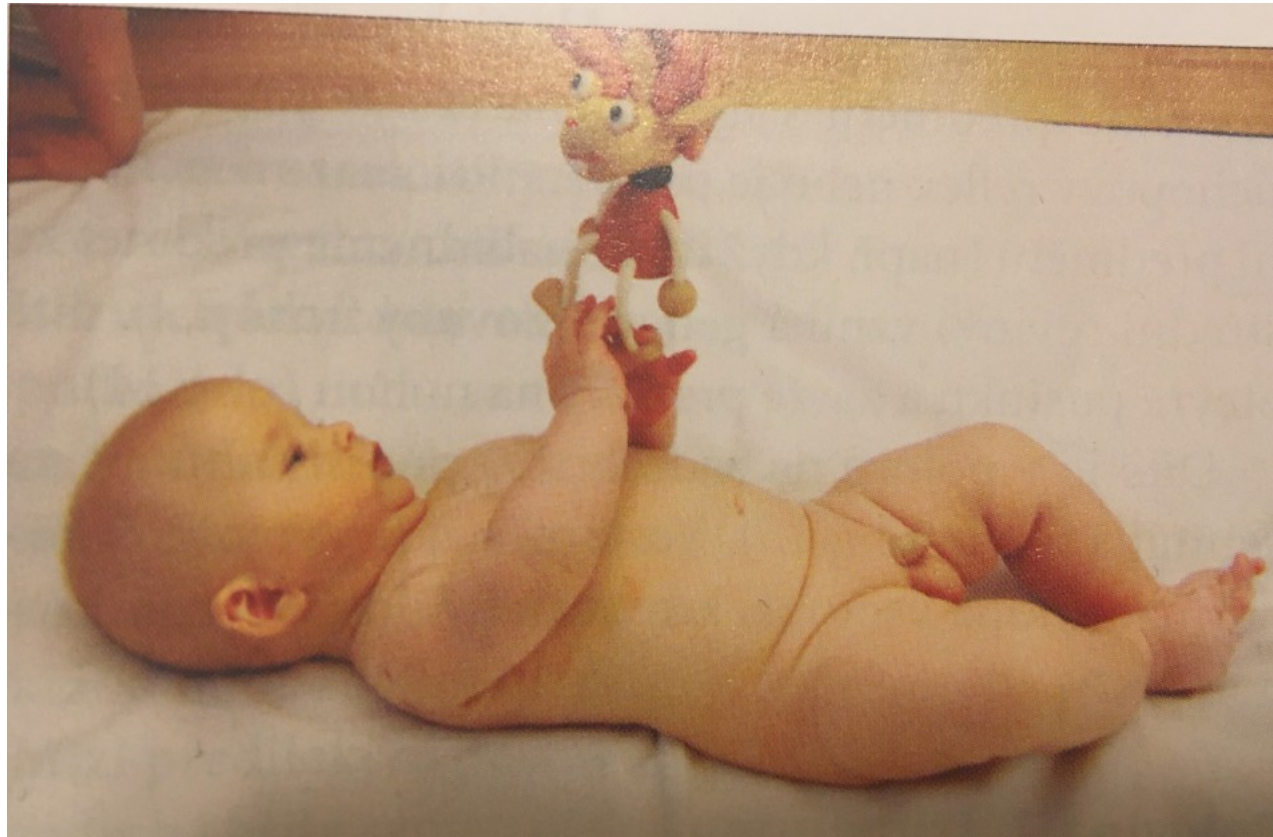
# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **Sagitální stabilizace trupu:**
  - **pevný rám pro pohyb,**
  - **koaktivační souhra mezi svaly stabilizující trup, hrudník, páteř, pánev,**
  - **základní držení těla integrováno do procesu vertikalizace,**
  - **aktivace automaticky u každého pohybu (k němu vztažen pohyb končetin).**

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **4,5 M**
- **Poloha na zádech:**
- **začátek radiálního úchopu/začátek otočení ze zad na břicho - úchop přes střední rovinu a návrat do polohy na zádech – změna zatížení lopatek a pánve,**
- **opěrná báze: spodní pletenec ramenní, zatížená oblast lopaty kosti kyčelní a oblast bederní krajiny – vše na stejné straně, druhostranná lopata kosti kyčelní – odlehčená a posunuta kraniálně, stejně tak RAK – asymetrické zatížení,**
- **DKK při úchopu přes střed – nad podložkou, chodidla se dotýkají, prsty flektované,**

# Psychomotoricky vývoj dítěte



Kolář 2009

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **4,5M v poloze na břiše:**
  - **dítě je schopno uchopit předmět v poloze na břiše, klouby v centrovaném postavení.**
  - **opora: mediální epikondyl, spina iliaca anterior superior stejné strany a condylus medialis femoris strany opačné,**
  - **rotace osového orgánu, pánev v torzi, na straně uchopující HK je pánev šikmo kraniálně.**



Kolář, 2009



# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **4,5M v poloze na břiše:**
  - těla Thp směr k fazické končetině, trny k opěrné,
  - osa ramen ve frontální rovině na straně uchopující končetiny posunuta kraniálně,
  - osa pánve na straně nakročené DK posunuta kraniálně,
  - řetězec: opěrná HK: m. latissimus dorsi – dorsolaterální část břišních svalů – lateroventrální svalstvo KYK druhostranně – koleno na straně uchopující HK,
  - DK na straně uchopující paže: FLX, ABDK, ZR v KYK, FLX KOK, větší zatížení mediálního epikondylu, ADDK KYK se pohybují proti podložce, tah svalů pánevního pletence distální,
  - DK na straně opěrné HK: EX, ABDK a ZR v KYK, ZR a VR pohybují pánví přes hlavici KYK a mají vzpřimovací fci, ischiokrurální svaly zajišťují v sagitální rovině nulové postavení v KYK, EXT KOK prací m. quadriceps femoris.

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **4,5M v poloze na břiše:**
  - **KYK na straně uchopující HK: vzpřímení, pánev v pohybu antigravitačně, femur v oblasti KOK má opěrnou fci. Různá míra zatížení dle snahy o uchopení předmětu, důležitá antagonistická synergie ZR a ADDK (jiné úhlové nastavení díky pánvi v dorsální flexi a zvětšení abdukčního úhlu)= formativní vliv na kyčelní kloub, velký podíl na formování kolodiazárního úhlu.**
  - **Diferenciace svalstva ventrální a dorsální části trupu pro realizaci zkříženého vzoru (mm. obliquii, m. quadratus lumborum, m. serratus posterior inferior – šikmý průběh svalových vláken).**
  - **V této poloze ulnární typ úchopu.**

# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

- **5M**

- v 5. měsíci pokračování otáčení → otočení dítěte na bok, v 6. měsíci pak , otočení ze zad na břicho, otočení z břicha na záda uzrává v 7. měsíci,
- při otáčení jsou opěrné a fázické končetiny ipsilaterálně,
- posturální vzor v 5. měsíci při úchopu v poloze na bříše (diferencovaná poloha): opora o loket, oblast úponu MQF na stejné straně a o condylus medialis femoris na straně opačné.



*Kolář, 2009*

# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

- **5M:**

- **na bříše v nediferencované poloze 5. měsíc: opora o kořen ruky (lokty v semiextenzi) a přední stranu stehen.**
- **opora na semiextendovaných HKK: vzpřímení předloktí v sagitální rovině díky antagonistické synergii dlouhé i krátkých hlav MTB a MBB.**



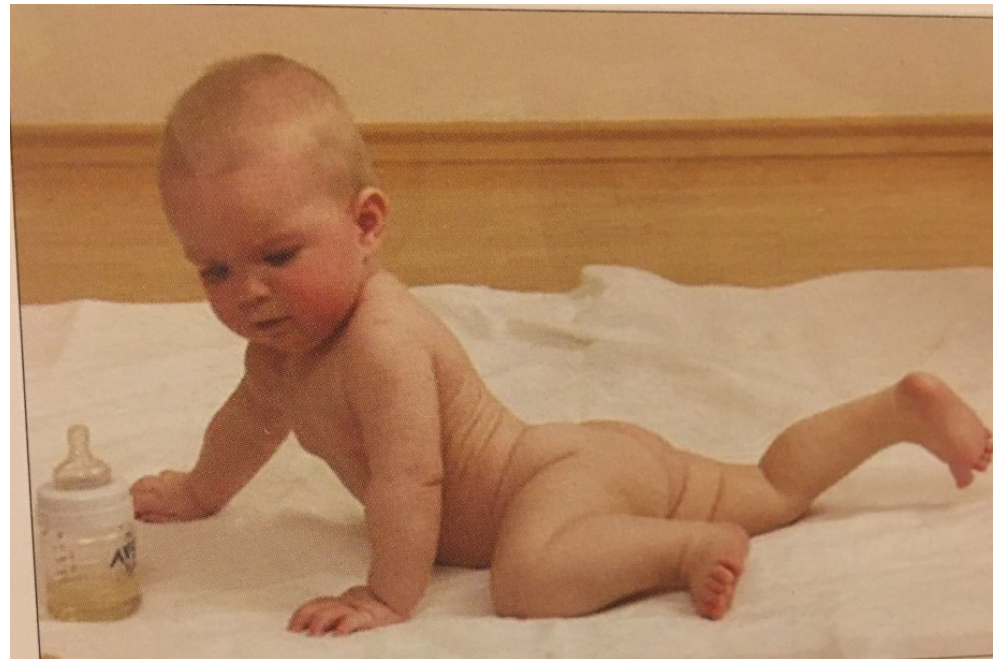
*Kolář, 2009*

# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

- 6M:

- posturální vzor v 6. měsíci při úchopu v poloze na bříše: opora o celou dlaň, distální část stehna a druhostranné koleno.



# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

- **6M:**
  - na bříše v nediferencované poloze 6. měsíc: opora o celé dlaně (ruce definitivně rozvinuty) a na distální části stehna,
  - pánev ve středním postavení a její vzpřimování nad KYK,
  - DKK volně extendované za tělem, bérce nad podložkou.



Kolář, 2009

# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

- 6M:

- nadměrný pozitivní stimul dítěte → flexe v KYK aktivací m. iliopsoas a m. rectus femoris → vzpřímení pánve nad podložku bez schopnosti lokomoce → pohupování dopředu a dozadu; nejedná se o polohu, ze které se rozvine diferencované lezení po 4.
- Diferencované lezení po 4 (podmínka: pánev a HKK prodělaly vývojově diferencované zatížení končetin s rotací páteře):
  - diferencované otočení se z polohy na zádech do polohy na bříše a šikmý sed.
- dozrává radiální úchop.

# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

### • Otáčení:

- progres v zatěžování záhlavní lopatky,
- pánev se na straně uchopující paže sune šikmo kraniálně,
- osa ramen a pánev – rotace směrem ventrálním,
- svrchní DK flektovaná, spodní DK přechází do extenze. Po dotočení na břicho spodní DK sunutí do extenze,
- hlava při otočení na chvíli ve frontální rovině (předtím vzpřimování pouze v rovině sagitální).



# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

- při otáčení 2. šikmé břišní řetězce (I. rotuje pánev ve směru opěrné horní končetiny, II. vede k rotaci horní poloviny trupu a ke vzpřímení na rameni).
- I. šikmý řetězec:
  - punctum fixum: rameno a loket původně záhlavní strany (spodní HK)
  - m. obliquus abdominis internus původně čelistní strany, přes m. transversus abdominis k m. obliquus abdominis externus původně záhlavní strany,
  - m. iliopsoas + ADDK původně čelistní strany,
  - m. serratus anterior, m. pectoralis major, m. biceps brachii původní záhlavní strany.

# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

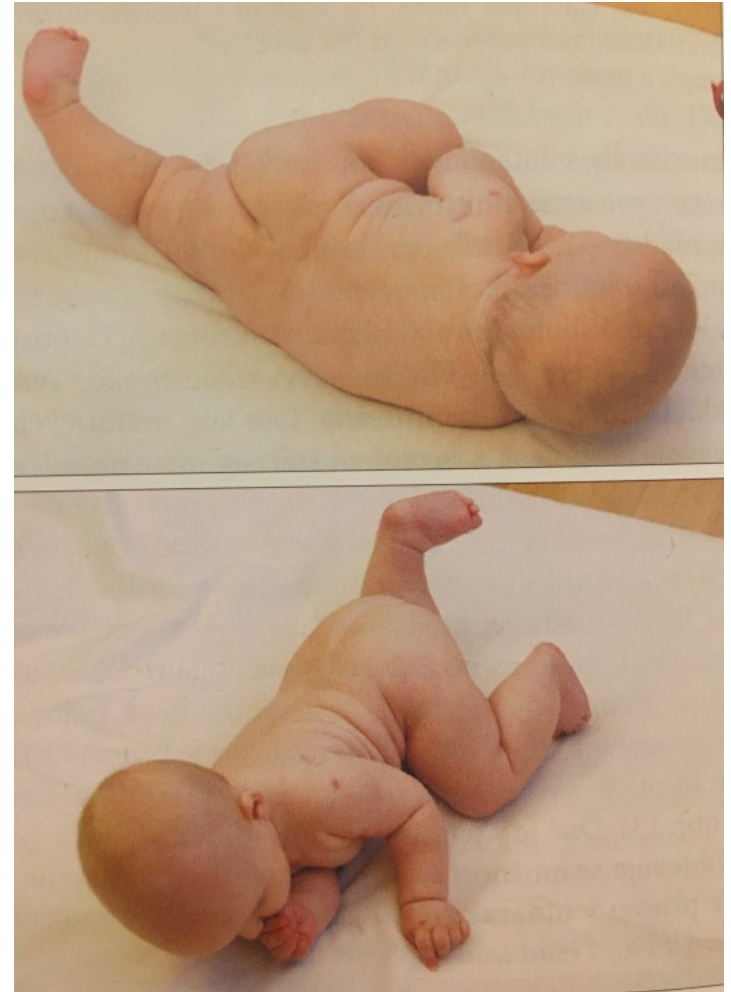
- I. šikmý řetězec:

- Dorzální strana:

- Původně záhlavní strana: mm. rhomboidei, m. triceps brachii, m. teres major et minor, dolní část m. trapezius, kaudální část m. latissimus dorsi, m. serratus posterior inferior, ventrální část m. quadratus lumborum.
    - Původně čelistní: dorzální část m. quadratus lumborum, m. gluteus medius, m. tensor fasciae latae.

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **Psychomotoricky vývoj dítěte:**
  - **II. šikmý řetězec:**
    - **punctum fixum: KYK a laterální kondyl femuru původně záhlavní strany (spodní DK),**
    - **m. serratus anterior, m. pectoralis major, m. obliquus abdominis externus původně čelistní strany,**
    - **m. obliquus abdominis internus, m. iliopsoas, ADDK původně záhlavní strany.**



# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

### • II. šikmý řetězec:

- **m. iliopsoas** původně záhlavní strany: formativní vliv na krček femuru: při punctum fixum na trochanter minor rotuje pánev nad hlavici femuru. Společně s ADDK antagonistickým synergistou ZR (ty spolu s m. gluteus aktivovány v antigravitační fci pro KYK).
- **Dorzální strana:**
  - Původně čelistní: m. triceps brachii, m. teres major et minor, dolní část m. trapezius, kaudální část m. latissimus dorsi, m. serratus posterior inferior, ventrální část m. quadratus lumborum.
  - Původně záhlavní: dorzální část m. quadratus lumborum, m. gluteus medius, m. tensor fasciae latae.

# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

### • Otáčení:

#### • Antigravitační funkce:

- Osa ramenní na straně kontaktní HK: m. teres minor, m. infraspinatus, zadní část m. deltoideus a m. triceps brachii + antagonisté v synergii.
- Pánevní osa na: vzpřímení ZR KYK, m. gluteus medius a m. tensor fasciae latae + antagonisté v synergii.
- Vzpřímená osa páteře: m. latissimus dorsi, m. quadratus lumborum.

# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

- První dva trimenony – opěrná fce HKK a jejich vstup do sagitální roviny (vleže na zádech i na břiše). DKK v rovině sagitální nad podložkou, hlava v poloze na břiše se vzpřimuje v rovině sagitální, v rovině frontální pouze na krátkou chvíli při otáčení (otočení na bok a na břicho).
- Třetí trimenon (7 – 9 M):
  - Zájem o lokomoci a vertikální držení těla.
  - Vzpřimování trupu skrze HKK v rovině frontální.
  - Otočení z břicha na záda.

# Psychomotoricky vývoj dítěte

- **Psychomotoricky vývoj dítěte:**
- **Lokomoční tendence (plížení, tulenění):**
  - Touha dostat se ke hračce.
  - Přitahování trupu střídavě jednou a druhou HK směrem dopředu, DKK volně táhlé za tělem.
  - Trvá pouze krátkou dobu.

# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

### • Vývoj sedu:

- Při otočení ze zad na břicho zastavení na boku + touha něco vysoko uchopit.
- Nízký šikmý sed (7M):
  - Spodní HK: opora o mediální epikondyl, s trupem svírán abdukční úhel  $90^\circ$  v rovině frontální, předloktí v pronaci, směřující ventrálně, lopatka zajišťuje vzpřímení trupu nad podložku.
  - Hlava držena ve frontální rovině, osa Cp v přímé linii s osou trupu.
  - Celá páteř rotovaná v transverzální rovině a směřující do vertikály.
  - Spodní DK: opora o gluteální oblast, zevní stranu stehna, předkolení v  $90^\circ$  flexi.



# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

- Vývoj sedu:

- Nízký šikmý sed (7M):

- Opěrné končetiny jsou ipsilaterální.
    - Vzpřímení hrudníku v rovině frontální, páteře v rovině transverzální.
    - Předpokladem zvládnutí polohy na boku.

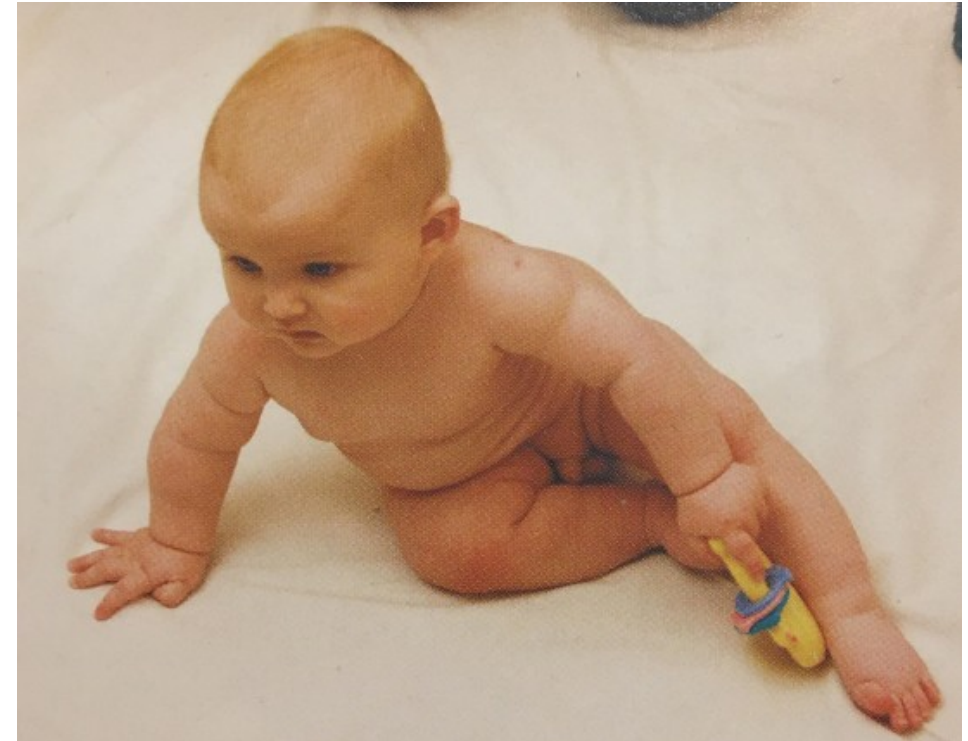
# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

### • Vývoj sedu:

#### • Vysoký šikmý sed (7,5M – 8M):

- opora o otevřenou ruku, stejnostrannou gluteální oblast a laterální plochu stehna flektované DK; opěrná HK v ZR a ABDK v RAK, horní trup držení stranově proti gravitaci a otáčí se ve směru pohledu; páteř s lehkou konvexitou k podložce; svrchní DK se opírá o plosku nohy (ta přibližně na úrovni stehna spodní dolní končetiny).



Kolář, 2009

# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

### • Vývoj sedu:

#### • Vysoký šikmý sed (7,5M – 8M):

- Šikmý břišní řetězec: uchopující HK a zatížená kyčel,
- Souhra svalstva v oblasti opěrné kyčle: adduktory kyčle – tah pánve za symfýzu do rotace ventrálně, zevní rotátory a abduktory působí antigravitačně na pánev (zvedají pánev přes hlavici femuru) → jamka tlačena proti hlavici a pánev se nad ní rotuje (velký rotační vliv m.iliopsoas). Souhra: vliv na utváření kolodíafyzárního úhlu, důležitá pro přechod na 4.
- Pinzetový úchop spojen s vývojem šikmého sedu.

# Psychomotoricky vývoj dítěte

## ► Psychomotoricky vývoj dítěte:

- Volný sed (8M):
- napřímená páteř, zatížení na tuber ossis ischii bilat.,
- DKK v horizontále na podložce, ABDK a ZR postavení v KYK, extenze v KOK,
- úchop hračky ve flexi RAK kolem 100°.



Kolář, 2009

# Seznam literatury

- **GANONG, William.** *Přehled lékařské fyziologie.* Praha: Galén, 2005, 890 s. ISBN 80-7262-311-7.
- **KOLÁŘ, P.** *Rehabilitace v klinické praxi.* 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1
- **KOLÁŘ, P.** Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie (2001).  
*Rehabilitace a fyzikální lékařství*, vol. 8, no. 4, s. 152-164. ISSN 1211-2658
- **KOLÁŘ, Pavel.** Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatric pro praxi.* Bratislava: Solen, s. r.o., 2002. č. 3. s. 106-109. ISSN 1213-0494.
- **SKALIČKOVÁ – KOVÁČIKOVÁ, Věra.** *Diagnostika a fyzioterapie hybných poruch dle Vojty.* 1. vyd. Olomouc: RL – CORPUS, s.r.o., 2017. 223 s. ISBN 978-80-270-2292-2.
- **VOJTA, Václav, PETERS, Annegret.** *Vojtův princip: Svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi.* 1. české vyd. Praha: Grada, 2010. 180 s. ISBN 978-80-247-2710-3
- **Kurz DNS A-D**