

VADNÉ DRŽENÍ TĚLA Z POHLEDU POSTURÁLNÍ ONTOGENEZE

doc. PaedDr. Pavel Kolář

Klinika rehabilitace UK II. LF Praha

V průběhu posturální ontogeneze uzrává držení těla. Svaly se do držení těla zapojují automaticky. Vývoj držení je přesně načasován. Spolu s posturální aktivací svalstva je dokončován morfologický vývoj.

Klíčová slova: posturální ontogeneze, vadné držení, fázické svaly, tonické svaly.

IMPAIRED POSTURE FROM THE POSTURAL ONTOGENESIS VIEW

Posture develops during postural ontogenesis. Muscles automatically contribute to body posture. The development of posture is precisely timed. In conjunction with the postural muscle activation, morphologic development is being completed.

Key words: postural ontogenesis, impaired body posture, phasic muscles, tonic muscles.

Úvod

O vadném držení těla, o jeho důsledcích pro pohybový systém a o postupech jeho cíleného ovlivnění bylo již hodně napsáno. I přes značný rozsah literatury k danému tématu cítíme, že se jedná o problém, který není zdaleka vyřešen a stále je kolem něho rozprostřena řada otázek. Co je hlavní příčinou poruch držení těla? Kdy začít s rehabilitací u těchto dětí? Jak často cvičení provádět? Co má být obsahem rehabilitačního programu? Při jak velkém rozsahu poruchy zahájit rehabilitační léčbu? Do jaké míry je vůbec možné poruchu ovlivnit? Jak silně je vadné držení těla podmíněno geneticky? To vše jsou otázky, na které existují rozdílné názory a které jsou neustále diskutovány. Jde o problematiku značně širokou, kterou nelze obsáhnout v plné šíři. V příspěvku se pokusíme poukázat na daný problém z pohledu posturálního vývoje.

Funkční centrace kloubu

Při vadném držení těla se klouby nachází v tzv. decentrovaném postavení a funkce svalů, která toto postavení zajišťuje, není v rovnováze (1). Co znamená pojem funkčně decentrovaný kloub? Z ortopedie známe pojmy centrace, decentrace, subluxace, luxace. Jsou jimi vyjádřeny stavy kloubů, které odráží jejich morfologickou kvalitu resp. patologii. Nám však nejde o vyjádření v kontextu ortopedickém, ale funkčním. Pod funkční centrací rozumíme takové postavení v kloubu, které umožňuje jeho optimální statické zatížení (8). Konkrétně jde o funkční postavení, kdy je v kloubu při dané poloze maximální rozložení tlaku na kloubních plochách (8). Při vadném držení tato podmínka není splněna. Vždy nacházíme také svalovou nerovnováhu, dysbalanci. Její příčiny jsou různé, avšak i přes její rozdílnost vykazují poruchy svalových funkcí určitou zákonitost ve svém uspořádání.

Svalové dysbalance a jejich systematizace

Z řady klinických a experimentálních prací vyplývá, že některé svaly mají zřetelnou predilekční tendenci k útlumovým projevům (hypotonii, oslabení, hypoaktivaci), u jiných svalů naopak sledujeme tendenci k hypertonii a svalovému zkrácení. Skutečnost, že některé svaly inklinují k útlumu a jiné k hypertonii, zkrácení až kontrakturám, je známa dlouho, ale první systematické uspořádání této dysbalanční predispozice provedl Janda (1965)

(3, 5). Systematizace je natolik charakteristická, že mluví o syndromech – horní a dolní zkřížený syndrom, vrstvý syndrom (3, 5). Je řada nejrůznějších patologických stavů, které v určitých svalech vedou predilekčně k hypertonii až kontrakturám a v jiných svalech naopak k útlumu a v čase i k atrofiím. Je tomu tak například při organických postiženích centrálního nervového systému. Pro ilustraci: svaly, které inklinují ke spazmům v akutní fázi dětské mozkové obrny, jsou stejné jako ty, které v chronickém stadiu poliomyelitidy vytvářejí nejčastěji kontraktury a u pacientů s dětskou mozkovou obrnou (DMO) (u spastické formy) inklinují k spastickým kontrakturám. Naopak svaly, které jsou jejich antagonisty, jsou v útlumu. Stejně svaly, které inklinují ke kontrakturám a útlumu u lézí centrálního nervového systému (CNS), spatřujeme hypertonické a oslabené právě u posturálních poruch, jako je vadné držení těla. Útlumovou a hypertonickou reakci ve stejných svalech sledujeme při únavě a při bolestivých stavech (2).

Současná teorie, která vytváří základ pro vysvětlení vzniku svalových dysbalancí, hovoří o dvou svalových systémech s protikladnými vlastnostmi (3, 4). Jednou z rozhodujících vlastností svalů je jejich antigravitační funkce. Ta rozděluje svalový systém na tonický a fázický s tím, že tonické svaly, které mají tendenci vytvářet kontraktury, resp. zkrácení, plní především činnost posturální. Od toho se také tyto svaly nazývají posturální. Některými fyziology je také poukazováno na to, že mezi oběma systémy existují i další morfologické a funkční odlišnosti. Tyto odlišnosti se týkají i řídicího systému, neboť vlastnosti svalových vláken určují příslušné motoneurony. Tonické motoneurony (malé alfa-motoneurony) inervují červená svalová vlákna, fázické motoneurony (velké alfa-motoneurony) bílá svalová vlákna. U člověka jsou v každém svalu zastoupeny oba druhy motorických jednotek v různém poměru. Hovoříme proto o svalech smíšených. Podle převahy zastoupení motorických jednotek rozlišujeme svaly tonické (posturální) a fázické (kinetické). Funkčně se tonické motoneurony vyznačují delším trváním záškubu i dekontrakce. Fázické motoneurony mají kratší trvání záškubu i dekontrakce.

Pro pohled na vadné držení těla z vývojového hlediska je podstatné, že hlavní rozdíl mezi oběma systémy tkví v jejich časovém řazení do držení těla tj. v posturální integraci. Svaly, které inklinují k oslabení, tzv. svaly fázické, jsou

ve své posturální funkci (z pohledu zajišťování držení těla) z fylogenetického, resp. ontogenetického mladší než svaly s tendencí ke kontrakturám (8). Svou posturální funkcí jsou také vázány na vývojově mladší morfologii skeletu, kterou zároveň podmiňují ve vývoji (8). Jde o velmi mladou a tím i velmi fragilní jednotku hybného systému.

Svalové funkce z pohledu posturální ontogeneze

Pro vývoj držení těla je podstatné, že na rozdíl od zvířat se člověk rodí centrálně a také morfologicky značně nezralý. Teprve v průběhu vývoje uzrává CNS, a tím i účelově zaměřená funkce svalů. Hlavním předmětem posturální ontogeneze je vývoj držení – schopnost zaujmutí polohy v kloubech – a s tím spojená lokomoce (8). Aktivní schopnost zaujmutí polohy v kloubu (prostřednictvím centrálně determinovaných svalových souher) je možné odvozovat nejen z vývoje výchozích poloh (poloha na břicho s oporou o lokty, šikmý sed, poloha na čtyřech apod.), ale i z držení v kloubech během lokomočních projevů dítěte. Rozfázujeme-li si lokomoční pohyb (například otočení ze zad na břicho), dostaneme krátké časové úseky daného pohybu, jakési „zmrzlé fáze“, ze kterých je možné derivovat držení těla. Jde o postavení v kloubech při tzv. poloze „nepohybu“ během pohybu.

Tabulka 1.

Tonické svaly	Fázické svaly
m. adductor pollicis	m. abductor pollicis brevis
m. flexor digiti minimi	m. opponens pollicis
mm. interossei palmares	mm. interossei dorsales
m. palmaris longus	m. extensor digiti minimi
m. flexor digitorum superficialis	m. extensor carpi radialis longus et brevis
m. flexor digitorum profundus	
m. flexor carpi ulnaris	m. extensor carpi ulnaris
m. flexor carpi radialis	m. extensor digitorum
m. pronator teres	m. abductor pollicis longus
m. pronator quadratus	m. abductor pollicis brevis
m. biceps brachii caput breve	m. anconeus
m. brachioradialis	m. triceps brachii caput laterale et mediale
m. triceps brachii caput longum	
m. subscapularis	m. teres minor
m. pectoralis major	m. infraspinatus
m. pectoralis minor	m. supraspinatus
m. teres major	m. serratus anterior
m. latissimus dorsi	m. deltoideus
m. coracobrachialis	m. biceps brachii caput longum
m. trapezius (horní část)	m. trapezius (dolní část)
	mm. rhomboidei
	m. latissimus dorsi
	břišní svaly
	extenzory a zevní rotátory kyč. kloubu
	m. vastus med. et lat.
	abduktory kyčelního kloubu
	m. gastrocnemius
	peroneální svaly
	m. longus colli
	m. longus capitis
	m. rectus capitis ant.

Při vývoji držení těla se postupně uplatňují svalové synergie, které jsou v mozku uloženy jako matrice (13). Dítě se neučí zvedat hlavičku, uchopovat hračku, otáčet se na břicho, lézt po čtyřech. Svaly se do držení těla zapojují automaticky (neučíme se je zapojovat) v závislosti na optické orientaci a emoční potřebě dítěte.

V průběhu posturální ontogeneze tak uzrává držení těla, které je pouze lidské (držení osového orgánu v extenčním napřimení, v rotaci, schopnost aktivního držení v abdukci a zevní rotaci v rameni, opozice palce apod.). Synchronně je dokončován i morfologický vývoj skeletu (úhly kyčelního kloubu, klenba nožní, zakřivení páteře, sklon tibiálního plátó, rozvoj hrudníku, torze bércových kostí apod.)(8).

Antigravitační funkce a morfologický vývoj

Na vývoj posturální funkce tzv. fázických svalů je vázána morfologická zralost resp. nezralost skeletu. Je zde spjatost mezi zapojením fázických svalů do držení těla a morfologickým vývojem skeletu. Například v novorozenecké fázi vývoje není ještě k dispozici posturální funkce abduktorů a části zevních rotátorů kyčelního kloubu. Ta se objevuje okolo šestého týdne života. Posturální aktivita těchto svalů umožňuje nejen změnu držení, ale ovlivňuje také vývoj anteverzního a kolodiafyzárního úhlu. Za předpokladu, že tato funkce nedozraje, dojde v kyčelním kloubu k anteverzi a valgozitě. Obdobným příkladem je noha. V novorozeneckém období podélná osa kalkaneu odstupuje v závislosti na podélné ose talu laterálně a pata má vysoké postavení, protože kalkaneus se ještě neposunul pod talus. Svou pozici pod talem získává kalkaneus teprve v souvislosti s posturálním vývojem funkce krátkých svalů nohy a také bércových svalů (m. tibialis ant., m. tibialis post. mm. peronei). Pozice (držení) je změněna vývojem svalové funkce. Svalový program pro držení klenby je proto zajištěn teprve po čtyřech letech, kdy je dokončen vývoj posturální funkce všech svalů, které ji zajišťují. Opět vidíme, že u vyvinuté cerebrální parézy zůstává noha na nižším vývojovém stupni, neboť funkce těchto svalů neuzrála. Obdobně u dětí s centrální koordinační poruchou je vývoj klenby vždy nedokončen (8).

Formativní vliv tzv. fázických svalů ovlivňuje vývoj všech anatomických struktur – úhel anteverze, kolodiafyzární úhel, úhel tibiálního plátó, rotaci bérců, podélnou a příčnou klenbu nohy, horizontální postavení klíčnicích kostí a vývoj jejich torze, fyziologické zakřivení páteře, rozvíjí se hrudní koš atd. Znamená to, že vlivem dozrávání posturálních funkcí fázického systému (ve čtyřech letech) jsou vytvořeny i předpoklady k plné morfologické zralosti skeletu.

Sledujeme, že jak v oblasti funkce, tak v oblasti morfologie jde o pokračování intrauterinního vývoje (8). Ukončení tohoto vývoje je ve čtyřech letech věku dítěte, kdy je dokončena zralost CNS pro hrubou motoriku.

Představme si to na příkladu lopatky. Vývoj držení lopatky, obdobně jako ostatních článků skeletu, nekončí narozením, ale navazuje na intrauterinní období. V embryonálním období lopatka sestupuje kaudálně. Dojde-li v tom-

to období k zastavení jejího vývoje, pak lopatka přetrvává v nesestoupeném postavení – hovoříme o Sprengelově deformitě. Za fyziologické situace prostřednictvím zrání CNS navazuje další vývoj lopatky na novorozenecké držení. Vlivem maturace svalového systému pokračuje kaudální sestup lopatky. Automaticky se zapojuje do jejího držení dolní část trapézového svalu a *m. serratus ant.* V další fázi je umožněno držení v zevní rotaci kaudálního úhlu lopatky, a to zapojením kaudální části *m. serratus ant.*, abduktorů a zevních rotátorů ramenního kloubu. Jde o vývojově nejmladší polohu lopatky. Při abnormálním vývoji, který považujeme za jednu z nejběžnějších příčin vadného držení těla, tato funkce není nikdy plně dokončena.

Schopnost zajistit aktivně polohu lopatky v depresi a v rotačním postavení při fixaci kaudálního okraje k hrudníku, je funkce čistě lidská, uzrává teprve v průběhu posturální ontogeneze, navazuje na intrauterinní vývoj. Svaly nebo jejich části, které zajišťují danou polohu, podléhají útlumovým procesům.

Pro kliniku je také zásadní, že zapojením svalů do posturální funkce se dostáváme ke zcela odlišné reflexní komunikaci mezi svaly, než máme na spinální nebo kmenové úrovni. Fázičké svaly reagují v posturální funkci jako celek, jako systém. Jeho aktivací se automaticky mění celkové držení těla. Objevi-li se například v držení těla hluboké flexory krku (při aktivním zvednutí hlavičky mezi 4–6 týdnem života), tak automaticky nastupují do posturální funkce i ostatní fázičké svaly, tj. zevní rotátory a abduktory kyčelního kloubu, zevní rotátory a abduktory ramene, hluboké extenzory páteře, dolní fixátory lopatek a další svaly tohoto systému.

Je prokazatelné, že v rámci tohoto programu reagují oba systémy (tonický a fázičkový) celkově jako funkční jednotky a jako funkční jednotky jsou reflexně propojeny. Oslabením některého ze svalů posturálně mladšího systému dochází automaticky ke změně postavení v kloubu a k reflexní iradiaci do celého systému. Vzniká celková převaha svalstva antagonistického systému tj. v posturální funkci fylogeneticky resp. ontogeneticky staršího (8).

Vývoj držení v prvních dvou trimenonech

Prostřednictvím svalových synergií, které se realizují teprve během posturální ontogeneze, je umožněno centrované držení v kloubech. Vývoj držení je přesně načasován. Například osový orgán se prostřednictvím posturálního zapojení autochtonní muskulatury, hlubokých flexorů krku, břišních svalů atd. nastavuje do postavení, kdy je jeho optimální statické nastavení v sagitálním směru ve věku 3,5 měsíce. Jedná se o motorický program, který je základem pro vývoj zakřivení páteře v sagitálním směru. V šestém měsíci života je umožněno centrované držení v torzi. Toto držení je možné derivovat z průběhu lokomočního pohybu během otáčení ze zad na břicho. Zajištění držení v centrovaném postavení v sagitálním směru, a stejně tak v rotaci, je možné za předpokladu fyziologického vývoje. U téměř 30 % dětí nedozraje držení páteře do optimálního statického nastavení a u těchto dětí vidíme poruchy v držení (svalové dysbalance) již od rané fáze vývoje (14, 15). Po-

važujeme za velmi důležité děti z vyšším stupněm abnormality zařadit do léčby. Ovlivnit držení těla v rané fázi vývoje je mnohem výhodnější, ale především snadnější než v pozdějším věku. Má to dva důvody:

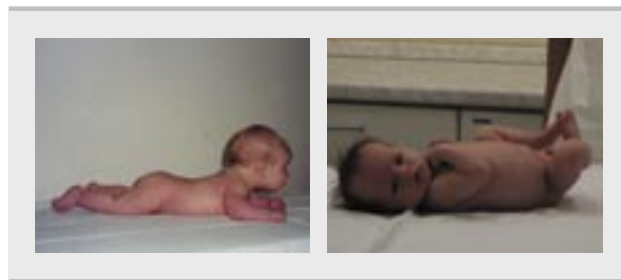
1. Zapojení svalů, které zajišťují držení těla, je funkčně provázáno a svalová aktivita je zapojena účelově. Nestačí jen oslabený sval posílit a zkrácený protáhnout. Problém je v řešení složitější.
2. Držení těla se účastní svaly, které nejsou pod volní kontrolou – hluboké svaly zádové, pánevní dno apod.

Posouzení abnormality vývoje a eventuální zařazení dítěte do léčby je plně v rukách lékaře pro děti a dorost. Pro vývoj fyziologického držení je podstatné období prvních šesti měsíců, kdy se formují základní synergie pro držení osového orgánu, které jsou základem pro další posturální vývoj. Klíčová období pro hodnocení vývoje posturálních funkcí jsou šestý týden, polovina čtvrtého měsíce a šestý měsíc života.

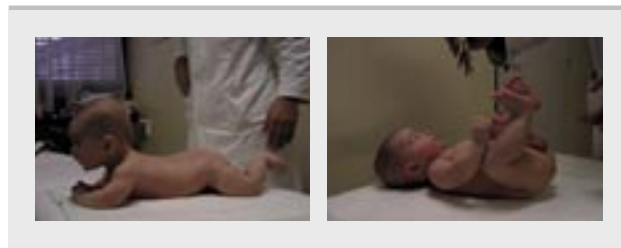
Šestý týden života (obrázek 1)

Objevuje se koaktivace tj. synchronní zapojení antagonistických svalů (koaktivace je předpokladem rovnovážných

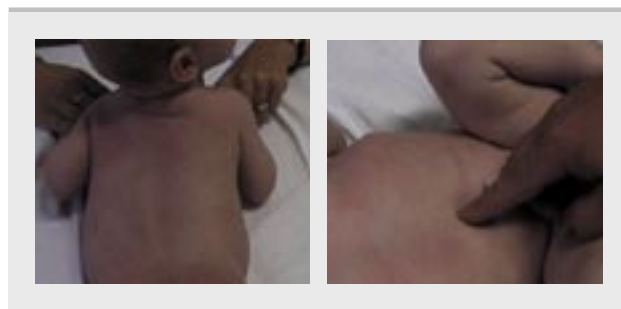
Obrázek 1. Fyziologický vývoj držení těla v 6 týdnech života v poloze na břiše a na zádech



Obrázek 2. Fyziologický vývoj držení těla ve 3,5 měsících života v poloze na břiše a na zádech



Obrázek 3. Abnormální vývoj držení těla ve 3,5 měsících života v poloze na břiše a na zádech



funkcí). Do držení těla se zapojují fázické svaly. Poloha těla se symetrizuje, mizí predilekce. V poloze na břiše se objevuje vzpřímení. Dítě zvedá hlavu proti gravitaci a předloktím se opře o podložku. Paže opustí frontální rovinu a hledají si přes addukci a flexi v ramenním kloubu cestu ve směru sagitální roviny. Přitom se těžiště těla začíná přenášet kaudálním směrem k symfýze a povoluje anteflexe pánve. Rozhodující význam tohoto faktu je ten, že první zvednutí hlavy není žádný izolovaný pohyb, ale že přitom dojde k opěrné funkci horních končetin, aby se mohl hrudník zvednout od podložky, a mění se celkové držení těla. V poloze na zádech je dítě v symetrickém nastavení těla schopno krátkodobě zdvihnout dolní končetiny od podložky.

Polovina čtvrtého měsíce (obrázek 2)

V dané fázi vývoje se objevuje napřimění osového orgánu, které je zajištěno rovnovážnou funkcí autochtonní muskulatury v celém jejím rozsahu, tj. od kosti týlní až po kost křížovou a flexory osového orgánu. V oblasti periferních kloubů je nastavena rovnovážná aktivita mezi svaly s antagonistickou funkcí. Jak v oblasti páteře, tak periferních kloubů dochází k nastavení polohy umožňující nejvyšší statické zatížení kloubů. Při vyšetření je podstatné hodnotit opěrnou funkci. Držení vychází z přesně definované opěrné báze (v poloze na břiše loket, loket, symfýza, v poloze na zádech – opora vymezená trapézovým svallem). Za patologické situace nedojde v poloze na břiše k sestupu opory k symfýze. Charakteristickým prvkem abnormálního vývoje v daném období je břišní diastáza.

Literatura

1. Brüger A. Das sternale Syndrom. Bern, Stuttgart, Wien. Huber 1971.
2. Cyriax J. Textbook of Orthopedic Medicine, Vol.1, London, Bailliere Tindall Casell, 1969.
3. Janda V. Co je typický stoj člověka? Čas Lék čes 1972; 111: 748–750.
4. Janda V. Dynamické hybné stereotypy a jejich význam v redukaci hybných poruch. Pokroky v rehabilitaci 1968: 119–137.
5. Janda V. Základy kliniky funkčních neparetických hybných poruch. Brno, IDVPZ, 1982.
6. Kolář P. Diferenciace svalové funkce z hlediska posturální podstaty. Medicina sportiva Bohemica et Slovaca, 1996; 5, 1: 4–8.
7. Kolář P. Význam vývojové kineziologie pro manuální medicínu. Rehabil fyz Lék, 1996; 4: 139–143.

Šestý měsíc (obrázek 3)

Na konci 6. měsíce je dokončeno otáčení, které při fyziologickém vývoji musí probíhat přes aktivaci břišních řetězců. Ve funkci se objevují dva šikmé břišní řetězce. První šikmý řetězec rotuje pánev ve směru opěrné horní končetiny. Druhý vede k rotaci horní poloviny trupu a ke vzpřímení na rameni. V antagonistické synergii působí dorzální muskulatura. Otáčení přes extenzi (prohnutí) tj. při převaze dorzální muskulatury považujeme za patologické.

Závěr

Jednou z hlavních příčin vadného držení těla je porucha v zapojení svalů v průběhu posturálního vývoje. Porucha posturálního vývoje je významným etiopatogenetickým faktorem řady hybných poruch v dospělosti. Chybně založené držení těla nese také důsledky pro morfologický vývoj (anteverze kyčelních kloubů, plochá noha, valgózita kolen apod.). Nejde nikdy o lokální funkční insuficienci, nýbrž o její systémové rozložení. Klíčová období pro podchycení posturálních poruch jsou ve věku 6 týdnů, 3,5 měsíce a 6 měsíců. Děti, které vykazují v tomto věkovém období výraznější posturální odchylky, je nutné zařadit do rehabilitační péče. Ovlivnění posturální vady v daném období má mnohem větší efekt, než v době, kdy porucha je již fixována. V této souvislosti je velmi důležitá spolupráce mezi lékařem pro děti a dorost a rehabilitačním odborníkem.

8. Kolář P. Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. Rehabilitace a fyzikální lékařství 2001; 4: 152–164.
9. Lewit K. Functional Pathology of the Locomotor System. A. A. M. M. Bulletin, 1986; 2: 20–24.
10. Simons D. Muscle Pain Syndromes, Amer J Phys Med, 1975; 54, 6: 289.
11. Vařeka I. Vojtova reflexní lokomoce a vývojová kineziologie. Fyzioterapie (online), 3, 2000. Dostupné na Internetu <http://www.upol.cz/fyzioterapie>.
12. Vařeka I, Dvořák R. Ontogeneze lidské motoriky jako schopnost fídit polohu těžiště. Rehabil fyz Lék, 1999; 6, 3: 84–85.
13. Véle F. Kineziologie pro klinickou praxi. Praha, Grada 1997.
14. Vojta V. Mozkové hybné poruchy v kojeneckém věku. Praha, Avicenum, 1993.
15. Vojta V, Peters A. Das Vojtaprincip. Heideberg, Springer, 1992.