

Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních
zdrojů**

Katedra speciální zootechniky



Vliv exteriéru koně na mechaniku pohybu

Bakalářská práce

Autor práce: Anna Nováková

Obor studia: Chov koní

Vedoucí práce: Ing. Martina Janošíková

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Vliv exteriéru koně na mechaniku pohybu“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 18. 4. 2018

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Martině Janošikové, celé mé rodině a přátelům za podporu a pomoc.

Vliv exteriéru koně na mechaniku pohybu

Souhrn

Exteriér koně je důležitý pro ověření identity koně, pro posouzení možného využití koně nebo k zařazení do chovu. K hodnocení exteriéru koně patří mimo jiné posouzení tělesné stavby a mechaniky pohybu, která může být utvářením určitých tělesných partií značně ovlivněna.

Posouzení stavby těla a vlastností koně vyžaduje odbornost, praxi a objektivitu. Důležitý je celkový dojem, ve kterém se promítá plemenný typ, stavba těla nebo pohlavní výraz. Základem je plemenný standard, ze kterého je nutné při posuzování vycházet. Součástí hodnocení koně jsou základní a hlavní míry k určení tělesného rámce a celkového zhodnocení souměrnosti tělesné stavby.

Tělesná stavba koně ovlivňuje rovnováhu, pohyb a komplexní výkon koně významným způsobem. Platí, že čím je tělesná stavba korektnější a harmoničtější, tím větší je předpoklad dobré mechaniky pohybu a využití síly, což jsou hlavní kritéria ovlivňující výkonnost koně.

Mechaniku pohybu ovlivňuje nasazení krku, utváření hřbetu, beder, zádi, hrudníku a významně také stavba hrudních a pánevních končetin, konkrétně zaúhlení určitých kostí nebo kloubů. Velmi důležité je postavení lopatky, které podmiňuje prostornost a kvalitu chodů, stejně jako délka a úhel spěnky. Pánevní končetiny jsou nezbytné pro vytváření pohybu a posunu těla vpřed. Významné je zaúhlení hlezenního kloubu.

U končetin se mohou projevovat odchylky a nepravidelnosti v postojích. Hodnotí se při pohledu z boku, zepředu a zezadu, přičemž pohyb je nejvíce ovlivněn odchylkami pozorovatelnými zepředu a zezadu. Pohyb může rovněž ovlivnit stavba kopyt, případně jejich nepravidelnosti.

Hodnocení kvality pohybu je podmíněno výkonnostním typem daného koně, z velké části stupněm jeho výcviku a v neposlední řadě také způsobem předvedení.

Ať je stavba těla koně jakákoliv, vždy bude podmiňovat způsob, jakým se kůň pohybuje. Z dosavadních poznatků vyplývá, že mechaniku pohybu nejvíce ovlivňují především utváření horní linie a stavba končetin.

Klíčová slova: kůň, stavba těla, mechanika pohybu, chody, postoje končetin, nepravidelnosti pohybu

The Influence of Horse Exterior on the Mechanics of Movement

Summary

The horse exterior is important for establishing the identity of the horse, for assessing the possible use of the horse or for the breed inclusion. The assessment of the horse exterior includes, among other things, the assessment of the body conformation and the mechanics of movement, which can be greatly influenced by the formation of certain body parts.

Evaluating horse conformation and horse characteristics requires some expertise, practice and objectivity. The overall impression is important, in which the breed type, body conformation or gender is conveyed. The breeding standard is the basis on which the horse is assessed. Parts of the horse evaluation are the basic and main measures to determine the body frame and overall evaluation of the body conformation symmetry.

The horse body conformation influences the balance, movement and complex performance of the horse in a significant way. It is true that the more accurate and harmonious the conformation, the better the assumption of good mechanics of movement and the use of force, which are the main criteria influencing horse performance.

The mechanics of movement is affected by the position of the neck, back, hips, chest formation, and also the conformation of limbs, in particular the angulation of certain bones or joints. Very important is the position of the scapula, which determines the volume and quality of gaits, as well as the length and angle of the pastern. Hind limbs are essential for generating movement and forward movement. Significant is the angulation of the hock joint.

At the limbs may occur in conformation variations and irregularities. They are evaluated when viewed from the side, from the front and rear, the movement is most affected by the deviations seen from the front and rear view. The movement may also be affected by the construction of hooves or their irregularities.

The evaluation of the movement quality depends on the type of the horse and its performance, also to a great extent on its training and, last but not least, on the demonstration of the horse. Whatever the structure of a horse is, it will always determine the way horse is moving. The existing information shows that the mechanics of movement is most affected by the top line and limbs conformation.

Keywords: horse, body conformation, mechanics of movement, gaits, limb conformation, movement irregularities

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce	2
3	Literární přehled	3
3.1	Zevnějšek koně – exteriér.....	3
3.2	Zásady posuzování.....	3
3.3	Měření.....	4
3.3.1	Základní tělesné míry	4
3.3.2	Hlavní tělesné míry.....	5
3.4	Stavba těla	6
3.4.1	Hlava.....	8
3.4.2	Krk.....	8
3.4.3	Hřbet	10
3.4.4	Bedra.....	11
3.4.5	Zád'	11
3.4.6	Ohon	12
3.4.7	Hrudník.....	13
3.4.8	Prsa	13
3.4.9	Břicho	14
3.4.10	Hrudní končetina	15
3.4.11	Pánevní končetina.....	23
3.4.12	Kopyto	26
3.5	Mechanika pohybu	28
3.5.1	Pohyb koně	28
3.5.2	Fáze pohybu končetiny koně	29
3.5.3	Charakteristiky pohybu a jejich hodnocení	29
3.5.4	Chody koně.....	31
3.5.5	Nepravidelnosti pohybu.....	38
3.5.6	Přirozená křivost koně.....	41
3.5.7	Hodnocení mechaniky pohybu	42
3.5.8	Vhodná stavba těla pro vybrané jezdecké disciplíny	43
4	Závěr	44
5	Seznam literatury	45

1 Úvod

Zájem o koně a jezdecký sport v poslední době velmi vzrůstá. Přibývá nejen aktivních jezdců, ale také chovatelů koní, a tak se zevnějšek koně stává důležitým faktorem při výběru vhodného zvířete. Ať se jedná o jakoukoliv jezdeckou disciplínu, posouzení stavby těla a mechaniky pohybu jsou základními požadavky a nedílnou součástí při výběru a zařazování koní do plemenitby. Platí, že čím je tělesná stavba koně korektnější a harmoničtější, tím větší je předpoklad dobré mechaniky pohybu a kůň je schopen lépe využít svou sílu. Toto jsou hlavní kritéria ovlivňující výkonnost koně. Posouzení tělesné stavby koně vyžaduje dostatek zkušeností, jistou odbornost, praxi, objektivitu a je také nutné umět koně správně změřit. Stavba těla jako taková a utváření jednotlivých tělesných partií mají významný vliv na mechaniku pohybu, stejně tak ovlivňují pohyb odchylky od korektní stavby těla a nepravidelnosti postojů.

2 Cíl práce

Cílem práce je zhodnocení vlivu stavby těla koně a případných odchylek jednotlivých ukazatelů exteriéru na mechaniku pohybu.

3 Literární přehled

3.1 Zevnějšek koně – exteriér

Exteriér neboli zevnějšek koně má velký význam hned z několika hledisek. Je využitelný ke zjištění identity koní, k posouzení možného budoucího využití v určité jezdecké disciplíně nebo k plemenným účelům. Obecně se kůň posuzuje na základě své tělesné stavby a mechaniky pohybu, ale součástí hodnocení je také posouzení barvy, odznaků a celkové harmoničnosti a souladnosti tělesných tvarů (Dobeš a kol., 1977).

Předtím, než se kůň začne posuzovat, je třeba vědět, o jakého koně vůbec jde. Znalost plemene, pohlaví a věku je velmi důležitá, stejně tak je třeba zohlednit aktuální zdravotní stav zvířete (Popluhár a kol., 2002).

Chovatelé koní se v dnešní době zaměřují především na produkci jezdeckých koní, kteří jsou ve sportu velmi konkurenceschopní. Bez ohledu na jezdeckou disciplínu, pro kterou má být kůň využíván, je posouzení stavby těla a pohybu základním požadavkem pro výběr koně a pro budoucí úspěšné výkony ve sportu (Becker et al., 2013).

3.2 Zásady posuzování

Posuzování vlastností koní vyžaduje odbornost, praxi a objektivitu. Při hodnocení koně je velmi důležité zhodnotit celkový dojem, ve kterém jsou promítnuty plemenný typ jedince, stavba těla, konstituce nebo pohlavní dimorfismus. Při posuzování typu, tělesné stavby a její harmoničnosti se vychází z plemenného standardu. Exteriér se hodnotí na základě užitkového typu koně. U různých plemen nelze využívat stejného způsobu hodnocení tělesných tvarů, neboť určitá tělesná vlastnost může být u jednoho plemene typovou charakteristikou, u jiného plemene naopak vadou. Podstatou posuzování není hledání vad, ale schopnost vidět vyváženost předností a nedostatků v utváření jednotlivých znaků, a to vždy podle chovného nebo pracovního záměru (Dušek a kol., 1999).

Nejprve se posuzuje kůň jako celek a teprve potom se přistupuje k jednotlivým tělesným částem. Hodnotitel posuzuje koně z levé strany, na rovné a zpevněné ploše, ze vzdálenosti zhruba 5–7 metrů. Z větší dálky totiž lépe vynikne souměrná nebo naopak nesouměrná stavba těla. Není vhodné koně posuzovat na travnatém povrchu, neboť se hůře hodnotí tvar kopyt (Koubek a kol., 1957).

Kůň je předveden na ruce, měl by být čistý, upravený a postaven do zootechnického postroje. Levé končetiny stojí osou končetin kolmo k zemi. Právě končetiny jsou postaveny tak, aby byla vidět jejich vnitřní strana. Prává přední končetina je zakročena o jedno až jedno a půl kopyta, pravá zadní končetina je předkročena o dvě až dvě a půl kopyta. Kůň by měl být soustředěn, jinak ztrácí svůj celkový výraz. V první řadě se posuzuje typ, tělesná proporcionalita, harmoničnost, pohlavní výraz, ušlechtilost, kondice, konstituce, tělesný rámec a nakonec celkový dojem. Dále se detailněji posuzují jednotlivě tělesné tvary, a to z různých úhlů a stran. K hodnocení neodmyslitelně patří také posouzení mechaniky pohybu v kroku a v klusu. Nejlépe se mechanika pohybu posuzuje při pohybu ve volnosti (Dušek a kol., 1999).

Exteriérové vady a odchylky se u jezdeckých koní a u koní, kteří mají celý život pracovat v pohybu, posuzují přísněji než u těch, kteří mají jiný užitek (Koubek a kol., 1957).

3.3 Měření

K posuzování exteriéru neodmyslitelně patří také měření, kterým lze rozměry těla vyjádřit v číslech, jimiž je získán pro posouzení koně objektivnější základ. Přestože je měření velmi cennou zootechnickou pomůckou, mnohé tělesné stránky nelze zjistit mírou, ale pouze okem. Například souladnost, harmoničnost tělesných tvarů nebo pohlavní výraz mohou mít pro výkonnost koně mnohem větší význam než naměřené hodnoty (Koubek a kol., 1957).

Kůň se měří na vodorovné ploše, končetiny směřují kolmo k zemi a jsou v zákrytu, nikoliv tedy v zootechnickém postoji. Měření je důležité k určení tělesného rámce a k posouzení celkové souměrnosti tělesné stavby. Tělesné míry jsou také součástí plemenných standardů a například u hříbat jsou v průběhu ontogeneze jakousi metodou kontroly jejich růstu a vývinu. Je tak umožněno sledovat proměnlivost tělesných partií. Při samotném měření je vhodné úkon opakovat, aby byly naměřené hodnoty ověřeny. Mezi základní měřicí pomůcky patří měrná hůl, pásková míra a měrné kružidlo. Rozlišují se základní a hlavní tělesné míry (Dušek a kol., 1999).

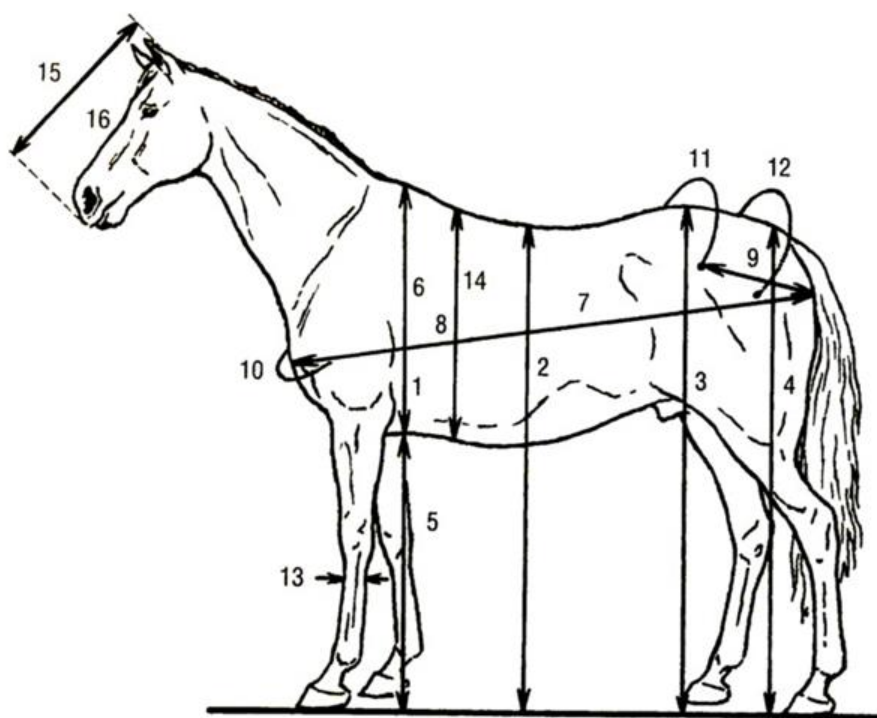
3.3.1 Základní tělesné míry

Mezi základní tělesné míry (obr. č. 1) patří kohoutková výška hůlková (KVH), která se měří měrnou hůlkou kolmo od země k nejvyššímu bodu kohoutku. Dále se zjišťuje kohoutková výška pásková (KVP). Ta je měřena páskovou mírou od vnější patky levé hrudní končetiny k nejvyššímu bodu kohoutku. Páska se přikládá těsně k tělu koně, kopíruje jeho

tvář, tudíž hodnota KVP je vždy o něco větší než hodnota KVH. Dalšími základními mírami jsou obvod hrudníku a obvod holeně. Obvod hrudníku se měří páskou za lopatkou a kohoutkem, v místě nejmenšího obvodu. Obvod holeně se měří v nejslabším místě holeně na levé hrudní končetině, tato míra je ukazatelem síly kostry koně (Dušek a kol., 1999; Dobeš a kol., 1977).

3.3.2 Hlavní tělesné míry

Hlavní tělesné míry (obr. č. 1) jsou zjišťovány v hřebčinských chovech a patří mezi následující tělesné míry: výška sedlová, výška v kříži, výška kořene ohonu, výška kosti hrudní od země, šířka prsou, šířka hrudníku, šířka pánve, délka pánve a délka těla. Při měření šířky pánve se rozlišují přední šířka pánve (měřena v kyčelních hrbolech) a střední šířka pánve (měřena v chochlicích).



Obr. č. 1 – Měření tělesných rozměrů

1 – kohoutková výška (KVP); 2 – výška sedlová; 3 – výška v kříži; 4 – výška kořene ohonu; 5 – výška kosti hrudní od země; 6 – hloubka hrudníku; 7 – délka těla; 8 – délka hrudníku; 9 – délka pánve; 10 – šířka hrudníku; 11 – přední šířka pánve; 12 – střední šířka pánve; 13 – obvod holeně; 14 – obvod hrudníku; 15 – lineární délka hlavy; 16 – nelineární délka hlavy.

(Dušek a kol., 1999)

Celková stavba těla by měla být harmonická a souladná. Koně různých plemen nelze posuzovat stejně. Podle standardu a charakteristických znaků jednotlivých plemen jsou různé odchylky od všeobecných požadavků na soulad tělesných tvarů koní. V plemenitbě se tyto požadavky liší právě dle typu plemen, ale také dle pohlaví. Proto je nutné koně posuzovat vždy na základně jeho upotřebení a dle jeho plemenné příslušnosti (Dobeš a kol., 1977).

Jinak se posuzují hříbata a jinak dospělí koně, vždy s přihlédnutím k dynamice jejich vývoje (Dušek a kol., 1999).

3.4 Stavba těla

Stavba těla má významný vliv na mechaniku pohybu, jak dokazují teoretické poznatky, které jsou podloženy praktickými zkušenostmi. Korektní stavba těla odpovídá užitkovému typu koně a je vnějším projevem jeho funkční zdatnosti. Platí, že čím je tělesná stavba korektnější a harmoničtější, tím větší je předpoklad dobré mechaniky pohybu a využití síly, což jsou hlavní kritéria ovlivňující výkonnost koně (Dobeš a kol., 1977).

Koně jsou různých proporcí a velikostí, žádný nemá dokonalou stavbu těla. Tělesná stavba významně ovlivňuje rovnováhu, pohyb a celkový výkon koně (Higgins et Martin, 2009).

Důležité je si také uvědomit, že u koní, kteří mají korektní stavbu těla, nedochází k takovému opotřebení kloubů a celého pohybového aparátu, a mohou být tak využitelní do pozdějšího věku (Smith Thomas, 2005).

Způsob utváření těla předurčuje také to, k jaké jezdecké disciplíně bude daný kůň nejlépe využitelný. Ovšem záleží také na metodě výcviku a technice zlepšování dovedností a schopností koně, aby zůstal co možná nejdéle v dobré kondici a měl pevné zdraví (Schacht, 2012).

Vyváženost tělesných proporcí je velmi důležitým aspektem při hodnocení exteriéru koně. Vyváženost – rovnováha – je dána rovnoměrným rozložením svalové hmoty a hmotnosti od přední části koně po zadní část. Významná je zde horní linie. Tu představuje část hřbetu koně od kohoutku po bedra. Horní linie by měla být v poměru vždy o něco kratší než spodní linie, kterou měříme od lokte zhruba ke kolenu. Kůň s delší horní linií mívá delší, slabší hřbet a při pohybu dochází k horšímu podsazení pánevních končetin pod tělo (Duberstein, 2012).

Kůň s téměř ideální a vyrovnanou stavbou těla (obr. č. 2) je takový, kdy jsou linie zobrazené plnými bílými čarami přibližně stejně dlouhé. Bílá přerušovaná čára znázorňuje horní linii, fialová přerušovaná čára představuje spodní linii (Duberstein, 2012).



Obr. č. 2 – Vyrovnaná a harmonická stavba těla (Duberstein, 2012)

Dobře stavěný kůň by měl být o něco delší, než je jeho výška v kohoutku. V tomto případě se hovoří o tělesném rámci, který je posuzován dle velikosti koně nebo dle poměru výšky a délky těla. Podle velikosti je rozlišován kůň velkého, středního a malého rámce. Podle poměru výšky a délky těla je kůň dlouhý (obdélníkového rámce), přiměřeně dlouhý, kůň čtvercového rámce a kůň krátký. Extrémy, tedy koně příliš dlouzí nebo naopak příliš krátkí, nejsou žádoucí. Případné odchylky od středních hodnot se posuzují podle pohlaví a účelu využití daného koně. Například klisny mají být všeobecně o něco delší než hřebci, to znamená, že krátký rámec u klisny je větší vadou než krátký rámec u hřebce. Typickým příkladem koně obdélníkového rámce je anglický plnokrevník (Dušek a kol., 1999; Dobeš a kol., 1977).

Při posuzování délky koně je třeba zvážit, která část těla se na ní podílí více. Důležitý je poměr mezi délkou hřbetu a zádě. Dlouhý hřbet je nepříznivý pro nošení břemen, krátká zád zase pro rychlý pohyb. Proto je pro jezdeckého koně výhodné, když se na jeho délce více podílí délka zádě než délka hřbetu (Dobeš a kol., 1977).

Správně stavěný kůň by měl mít nejvyšší bod kohoutku o 1–3 cm výše, než je nejvyšší bod pánve. Pokud je tomu naopak, hovoříme o koni přestavěném. Tento jev je nepříznivý, neboť kůň více zatěžuje přední končetiny a má horší rovnováhu. Všeobecně není přestavění

koně velkým nedostatkem. Naopak, u koní využívaných pro pomalejší práci, například v tahu, může být přestavění výhodou. Přestavění je však nepříznivé pro koně, kteří jsou určeni k rychlé práci, zejména pod sedlem (Dobeš a kol., 1977).

3.4.1 Hlava

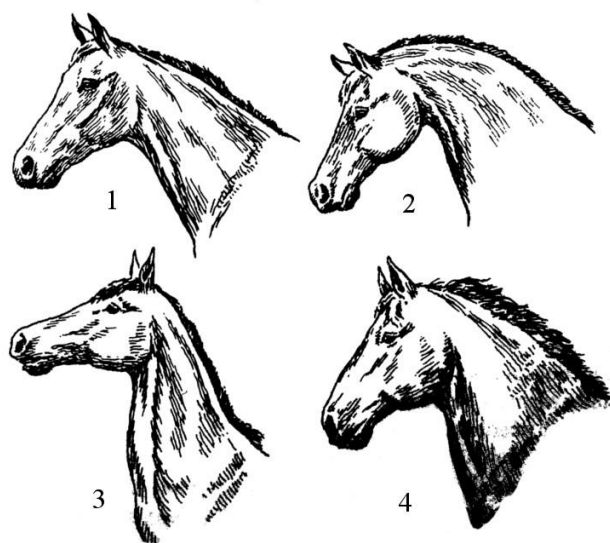
Hlava koně je nejvýznamnějším ukazatelem plemenného typu koně a svým utvářením podmiňuje celkový výraz koně. Dobeš a kol. (1977) poznamenávají, že hlava je též ukazatelem ušlechtilosti, temperamentu i charakteru koně. Všímáme si její velikosti, tvaru, suchosti a jemnosti kůže. Hlava se podílí na rovnováze a napomáhá koni regulovat směr a rychlost pohybu. Koně s menší hlavou, kdy hlava není dostatečným závažím při vyrovnání rovnováhy, mohou mít potíže během překonávání větších skoků. Dušek a kol. (1999) uvádějí, že hlava je zavěšena na krku ve formě jednozvrtné páky, na jejímž konci působí síla v podobě otěží nebo opratí. Kůň s delší hlavou je proto ovladatelnější než ten s hlavou kratší. Hlava by měla mít optimální velikost, aby vyrovnávala pohyb v obtížnějších terénech.

3.4.2 Krk

Krk spolu se zavěšenou hlavou dává koni odpovídající výraz. Jeho tvaru a nasazení na hrud' se při hodnocení exteriéru věnuje zvláštní pozornost. Délku krku podmiňuje délka sedmi krčních obratlů (Dušek a kol., 1999). Při posuzování krku se hodnotí jeho délka, síla, tvar a nasazení (obr. č. 3). Ušlechtilá plemena, která se využívají k rychlé práci, mají v průměru krk delší než plemena primitivní nebo plemena těžká. Ta mají krk silnější, svalnatější a masitý. Obrácený neboli jelení krk není vyklenutý, neboť jeho horní linie je konkávní a spodní ohraj vydutý. Působí dojmem, jako by měl kůň vole. Často bývá jelení krk nasazen nízko a je spojen s výrazným kohoutkem a pevným hřbetem. Takoví koně se snadno a velmi rádi vyhýbají účinku otěží, jdou takzvaně „nad otěž“ a jsou hůře ovladatelní. Opakem jeleního krku je krk labutí. Ten bývá vysoko nasazen a v horní části se klene velmi vysoko. Koně s labutím krkem mívají sklon k nedostatečnému přilnutí a jdou takzvaně „za otěž“, čímž se rovněž vyhýbají účinku otěží a rolují se (Dobeš a kol., 1977).

Právě nasazení krku má vliv na mechaniku pohybu. Vysoko nasazený krk bývá spojen s nižším, málo výrazným kohoutkem, měkčím hřbetem a často i s vyšší akcí předních končetin. Prostornost chodů u koní s vysoko nasazeným krkem je poněkud menší. Naopak nízko nasazený krk bývá spojován s vysokým, výrazným kohoutkem, pevným hřbetem a velmi často právě s ploššími chody (Dobeš a kol., 1977).

Podle Duška a kol. (1999) je krk koně buď dlouhý, úměrný nebo krátký. Podle nasvalení se rozlišuje silný nebo slabý krk a podle spojení s hrudníkem je krk buď vysoko nasazený, středně nasazený nebo nízko nasazený.



Obr. č. 3 – Nasazení krku

1 – pravidelný krk; 2 – labutí krk; 3 – jelení krk; 4 – krátký, silný krk.

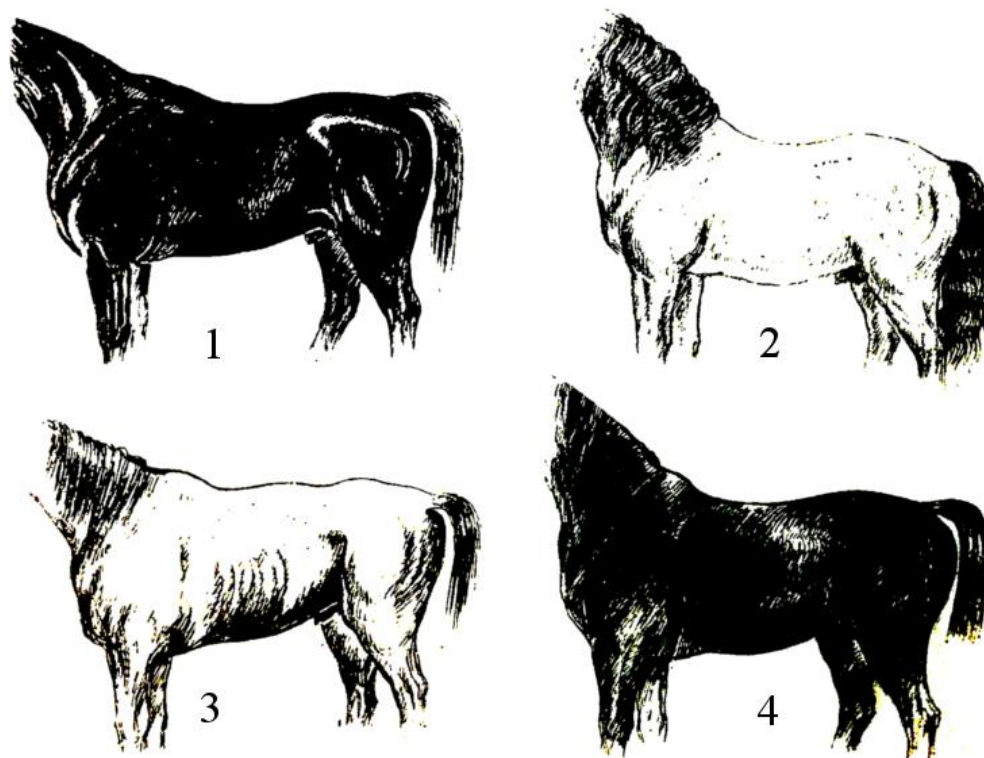
(Dušek a kol., 1999)

Co se délky krku týče, platí, že čím delší krk, tím delší bude dělat kůň kroky, neboť příslušné svaly krku pomáhají posunovat hrudní končetiny dopředu (Higgins et Martin, 2009).

Samotné nesení hlavy a krku může do jisté míry také ovlivnit pohyb. Bylo zkoumáno, jaký účinek může mít určitá pozice hlavy a krku na zatížení předních a zadních končetin, tedy zda nesou více hmotnosti přední nebo naopak zadní končetiny. Studie se zúčastnilo sedm drezúrních koní, jejichž pohyb byl vyhodnocován na chodícím páse v kroku a v klusu. Bylo stanoveno celkem šest typů pozic hlavy a krku – HNP („head-neck position“). HNP 1 – neomezené nesení, bez vyvázání; HNP 2 – zvýšený krk, hlava před kolmicí; HNP 3 – zvýšený krk, hlava za kolmicí; HNP 4 – pružný krk v hloubce; HNP 5 – hlava i krk v extrémně vysoké pozici; HNP 6 – krk protažený dopředu a dolů. Bylo zjištěno, že vysoká pozice hlavy a krku podmiňovala zvýšení rozsahu pohybu předních končetin a lepší zapojení končetin zadních. Tím pádem se hmotnost těla více přesouvala na zadní končetiny a těžiště se posouvalo směrem dozadu. V opačném případě, kdy kůň nesl hlavu a krk v pozici dopředu dolů, se váha, a tím pádem i těžiště, přesouvaly více k předním končetinám. Nejvhodnější nesení hlavy a krku je předmětem mnoha diskuzí, nicméně optimální rozložení váhy mezi přední a zadní končetiny, a tím pádem kůň pohybující se v rovnováze, jsou pro správné ježdění a kvalitní výkony koně nezbytné (Waldern et al., 2009).

3.4.3 Hřbet

Hřbet spolu s bedry tvoří trup těla (obr. č. 4). Jeho vyvýšená přední část se nazývá kohoutek, který má větší význam spíše pro jezdecké koně, protože je zásadní pro správnou polohu sedla. Žádoucí je vyšší a delší kohoutek, tím pádem i delší a šikmější lopatka. Díky tomu má kůň prostornější chod. Na kohoutek se také upínají důležité svaly, které při pohybu přenášejí hmotnost celého těla zezadu dopředu. Hřbet koně má být utvářen úměrně, má být pevný a široký. Má zásadní vliv na jezditelnost koně a jeho pohyb. Délka hřbetu závisí na délce hrudních obratlů. Čím je hřbet kratší, tím jsou obratle širší a pevněji spojené. Krátký, široký hřbet spolu s dlouhým, dostatečně širokým kohoutkem a širokými bedry, podmiňuje tvrdý chod koně a ztěžuje jeho ovladatelnost. V opačném případě, je-li hřbet příliš dlouhý, inklinuje k měkkosti, je lehce prohnutý a ztrácí pevnost. Takoví koně se hůře shromažďují, podsazují, ale naopak lépe přenášejí pohyb zezadu dopředu. Dlouhý hřbet také usnadňuje prodloužení cvalových skoků (Higgins et Martin, 2009).



Obr. č. 4 – Kohoutky a tvary hřbetu

1 – dlouhý kohoutek, krátký hřbet; 2 – nevýrazný kohoutek, měkký hřbet; 3 – ostrý a krátký kohoutek, kapří hřbet; 4 – krátký kohoutek, dlouhý a měkký hřbet.

(Dobeš a kol., 1977)

Nicméně při hodnocení pevnosti hřbetu je nutné brát ohled na věk koně a jeho chovné nebo pracovní využití. Opakem měkkého hřbetu je konvexní profil hřbetu neboli kapří hřbet. Koni s kapřím hřbetem jsou méně pružní, mají tvrdší chody a hůře podsazují pánevní končetiny, což se odráží na celkové mechanice pohybu (Dušek a kol., 1999; Dobeš a kol., 1977; Popluhár a kol., 2002).

Lze očekávat, že délka hřbetu bude ovlivňovat to, do jaké míry je kůň schopen ohnout páteř. Bylo zjištěno, že koně s delším hřbetem prokazovali lepší ohnutí a předváděli prostornější chody oproti koním s kratším hřbetem (Van Weeren et al., 2010).

3.4.4 Bedra

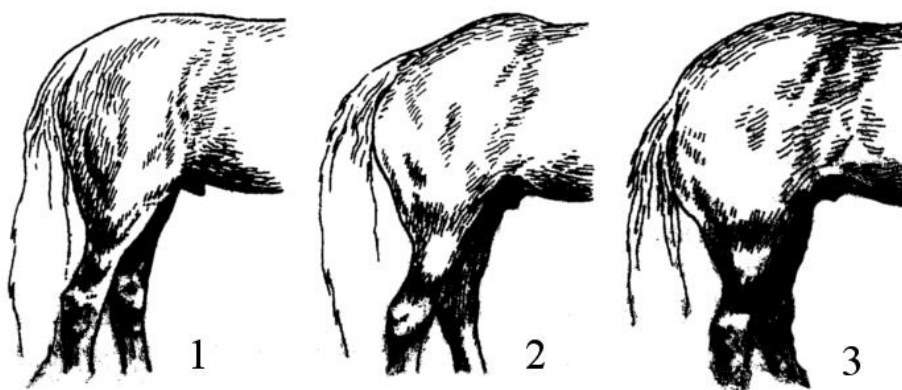
Bedra jsou částí páteře mezi posledním hrudním obratlem a kostí křížovou. U jezdeckého koně by neměla být bedra příliš dlouhá. Podkladem je šest bederních obratlů, výjimkou jsou koně východního typu, ti mají pět bederních obratlů (arabský kůň). Čím jsou bedra širší a lépe nasvalená, tím lépe přenášejí sílu pánevních končetin na hřbet při pohybu dopředu a pružněji zachytávají prudké změny v rytmu pohybu (Popluhár a kol., 2002). Pokud kůň splňuje tato kritéria, říká se, že je v dobře vázaný v bedrech. Pokud ne, kůň má špatně vázaná bedra (Dušek a kol., 1999).

Vázání beder lze nejlépe posoudit v chodu. Při dobře vázaných bedrech je linie hřbetu s linií zadě v jedné rovině. Při špatně vázaných, volných bedrech, je možné pozorovat vlnivý pohyb mezi hřbetem a zadí, zad' při každém kroku jaksi utíká ze strany na stranu. Takový kůň pak špatně přenáší sílu vyvinutou pánevními končetinami přes hřbet na hrudní končetiny (Koubek a kol., 1957).

3.4.5 Zád'

Zád' koně je motor, který vyrábí pohyb a díky pánevním končetinám posunuje celé tělo vpřed. Zád' by proto měla být silná, dobře nasvalená, dlouhá, široká a s optimálním sklonem. Zád' je tvořena pánví a mohutným svalstvem. Je možné se setkat s termínem zadek, takto se označuje zád' včetně pánevních končetin. A právě od dlouhých svalů zadku, které vzpřimují hřbet, vychází impuls k pohybu koně dopředu. Koni s dlouhou zadí mají silný odraz, dlouhý, prostorný chod a taková zád' podporuje rychlost. Stejně tak široká a dobře nasvalená zád' je dobrým předpokladem pro energický posun vpřed. Je-li naopak zád' krátká, bývá posun pánevních končetin kratší, méně prostorný, i když při dostatečné síle zadě může být velmi energický. Zásadní je také sklon zadě, který je podmíněn polohou pánevních kostí a kosti

křížové. Tvar zádě dle sklonu se posuzuje při pohledu zboku. Rozlišuje se zád' rovná, mírně skloněná a sražená (obr. č. 5). V ideálním případě by měla být zád' v takové poloze, aby byla vodorovným prodloužením bederních obratlů. V tomto případě se hovoří o zádi rovné. V této situaci je potom přenášení impulzů efektivní, kdežto u sražené zádě je přenos lomený. Sražená zád' není vhodná pro jezdecké koně, ale může být výhodou pro koně určené k těžkému tahu. Vyskytuje se nejčastěji u chladnokrevných koní. V průměru nejvýhodnější je zád' rovná až mírně skloněná, ta se vyskytuje u dobře stavěných koní všech plemen (Dušek a kol., 1999; Dobeš a kol., 1977).



Obr. č. 5 – Tvary koňské zádě

1 – rovná zád'; 2 – mírně skloněná zád'; 3 – sražená zád'.

(Dušek a kol., 1999)

Pro jezdecké koně je výhodná mírně skloněná a delší zád', díky níž mají tito koně předpoklady ke skokovému sportu. Tvar zádě se posuzuje i zezadu. Rozlišuje se zád' vejčitá, kulatá, štěpená, střechovitá a rohatá. Ve spojení s mírně skloněnou a delší zádí je pro výkonné jezdecké koně typická vejčitá zád' (Koubek a kol., 1957).

3.4.6 Ohon

Ohon koně je tvořen z 18–22 ocasních obratlů. Ohon je velmi pohyblivý, neboť jsou obratle spojeny pouze vazivovými ploténkami, nikoliv kloubními spoji. Koně ohon používají jako ochranný a komunikační prostředek. Při pohybu může mít funkci rovnovážného prvku. Rozeznává se ohon vysoko nasazený a nízko nasazený. Vysoko nasazený ohon je při pohybu nesen výše, v oblouku, a zkrášluje každou formu zádě. Bývá spojen s dlouhou a rovnou zádí a je velmi ceněn u kočárových koní (Koubek a kol., 1957).

Nízko nasazený ohon bývá spojen se sraženou zádí. V ideálním případě by měl kůň nést ohon pružně a uvolněně. V praxi je možné často vidět, že kůň drží ohon na jednu stranu. To může znamenat křivost, bolest nebo neuvolněné a napjaté svaly v okolí páteře a hřbetu (Dušek a kol., 1999; Higgins et Martin, 2009).

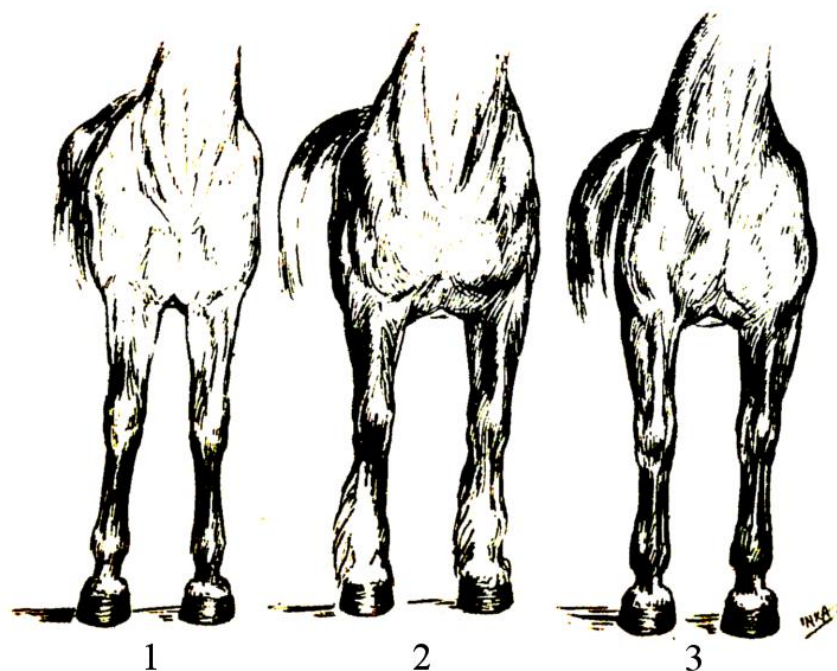
3.4.7 Hrudník

Hrudník tvoří přední část trupu koně. Je tvořen hrudními obratli, na které se upínají žebra. Zespodu je hrudník ohraničen hrudní kostí a vpředu tvoří prsa koně. Kůň má celkem osmnáct párů žebér, z toho je deset nepravých a ta vytvářejí žeberní oblouk. Hrudník by měl být kuželovitého tvaru a při posuzování se věnuje pozornost jeho šířce, hloubce a délce. Šířka hrudníku je dána právě klenbou žebér. V ideálním případě by měl být hrudník hluboký, široký a s dobře klenutými žebry. Takový hrudník se označuje jako široký. Opakem je hrudník úzký a plochý, s plochými žebry. Hloubka hrudníku se měří od kohoutku ke kosti hrudní a měla by tvořit asi polovinu vzdálenosti nejvyššího bodu kohoutku od země. Takový hrudník se nazývá hluboký. Čím je hrudník hlubší, tím se vytváří větší prostor pro dlouhou, dobře osvalenou a šikmou lopatku, která podmiňuje prostornější a měkčí chody. Menší hloubka hrudníku je doprovázena strmější, krátkou lopatkou, a tím pádem i tvrdšími a kratšími chody. Prostorný hrudník s odpovídající kapacitou je žádoucí pro fyziologické funkce důležitých orgánů – srdce, plic a cév. Významná je proto délka hrudníku, která je ovlivněna polohou a délkou hrudní kosti.

Popluhár a kol. (2002) uvádějí, že pokud má kůň kratší hrudní kost, úpon bránice se přesouvá směrem dopředu, a tím se u jezdeckých koní upíná podbřišník na volnou část žebér. Je tak je ztíženo dýchání, což je příčinou snížení výkonnosti sportovního koně. Hrudní kost by proto měla být uložena pod desátým až jedenáctým žebrem. Při maximálním vyklenutí žebér směrem dozadu je koni umožněno dýchat zadními laloky plic. Pokud má kůň hodně vyklenutá žebra, jejich vzdálenost ke kyčelnímu hrbolu je menší a slabina krátká, hovoří se o koni, který je dobře uzavřen (Koubek a kol., 1957; Dušek a kol., 1999; Dobeš a kol., 1977).

3.4.8 Prsa

Přední část hrudníku tvoří prsa (obr. č. 6). Měla by být široká úměrně dle výkonnostního typu koně. Existuje vztah mezi délkou a tloušťkou krku a šířkou a osvalením prsou. Kůň chladnokrevní mají kratší, svalnatý krk a velmi dobře nasvalená prsa (Dušek a kol., 1999).



Obr. č. 6 – Prsa

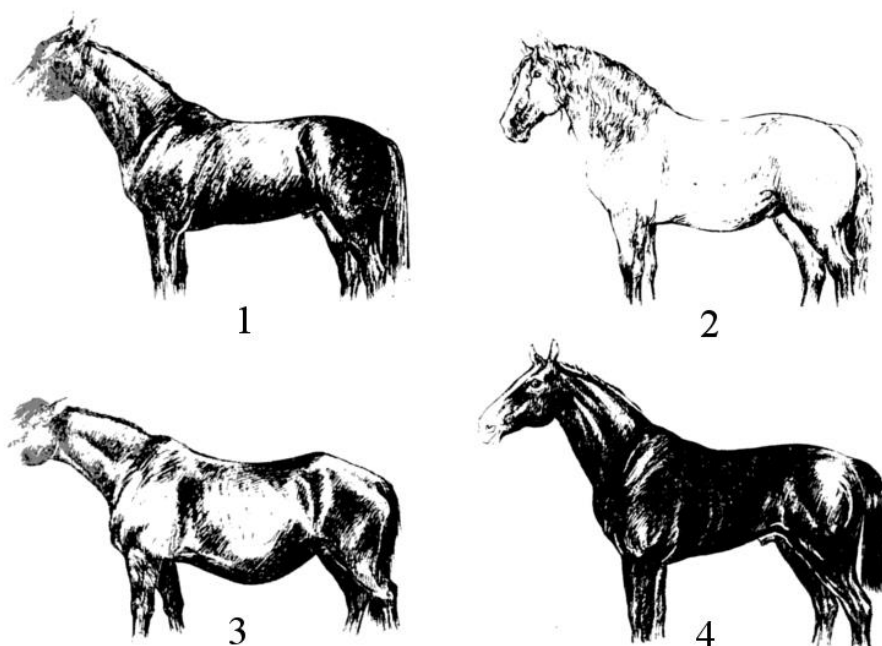
1 – úzká prsa; 2 – široká prsa; 3 – středně široká prsa.

(Dobeš a kol., 1977)

U jezdeckých koní je nezbytné při úměrné šířce prsou zdůrazňovat délku hrudníku. U velmi širokých prsou jsou kompenzační sbíhavé postoje hrudních končetin, u úzkých prsou naopak rozbíhavé postoje (Dušek a kol., 1999).

3.4.9 Břicho

Břicho koně by mělo mít odpovídající rozměry přiměřené celkovému výživovému stavu (obr. č. 7). Je ohraničeno břišními svaly, které se stýkají z obou stran ve šlašité bílé čáře, kde se upínají. Postranní krajiny břicha se nazývají slabiny. Odchylkou od správných rozměrů je velké visící břicho, které je důsledkem zkrmování velkých dávek objemného krmiva, zejména sena. Jde o takzvané senné břicho. Opakem je hubenější břicho, vtažené nebo též vykasané. Ovšem vykasané břicho může mít i kůň v dobrém výživovém stavu, zde je třeba rozlišovat příčiny. Například při intenzivním tréninku má téměř každý kůň břicho vykasané a při pastevním období bývá, zvláště u klisen, břicho vždy větší (Dušek a kol., 1999; Dobeš a kol., 1977).



Obr. č. 7 – Břicho

1 – normální břicho; 2 – senné břicho; 3 – visuté břicho; 4 – vykasané břicho

(Dobeš a kol., 1977)

3.4.10 Hrudní končetina

Hrudní (přední) končetiny nesou v klidu 60–65 % tělesné hmotnosti koně, ovšem toto číslo roste se silou a rychlostí. Dušek a kol. (1999) uvádějí, že hrudní končetiny nesou větší část tělesné hmotnosti, protože těžiště těla se nachází poblíž točné osy lopatek. Těžiště těla je bod, který je určen průsečíkem délky těla (měřené od ramenního kloubu ke kyčelnímu hrbolu) se spojnicí kohoutku s koncem hrudní kosti. S páteří jsou přední končetiny spojeny pomocí svalů pletence hrudní končetiny a jejich šlach a povázek. Pletenec hrudní končetiny podstatně rozptyluje a snižuje otřesy, které během pohybu dosahují až k páteři. Hrudní končetiny jsou vystaveny mnohem většímu množství otřesů než končetiny pánevní (Higgins et Martin, 2012).

Hrudní končetina se skládá z plece, kterou tvoří lopatka a kost pažní. Ty se spojují v ramenním kloubu. Dále ji tvoří volné části – kost vřetenní, loketní, zápěstí, záprstí, kost spěnková, korunková a kost kopytní. Plec umožňuje koni kývavým pohybem posun dopředu, je součástí opory těla a zmírňuje nárazy při pohybu, čímž šetří svalstvo hrudních končetin. Lopatka má zásadní vliv na mechaniku pohybu. Je to plochá kost, která není přímo skloubená s hrudníkem a je zavěšena pouze na vazech a svalstvu. V horní části lopatky se nachází silná chrupavka, která přechází do okolních svalů a vaziv (Dobeš a kol., 1977).

Lopatka svým pohybem umožňuje větší nebo menší posun dopředu. Závisí to především na délce lopatky, na její poloze, na úhlu skloubení s kostí pažní a na délce kosti pažní. Pro koně je výhodné, aby byla lopatka šikmá, dlouhá, dobře osvalená a skloubená s kostí pažní v úhlu asi 90° . S horizontálou by v optimálním případě měla svírat úhel 45° . Pokud je úhel skloubení větší, tedy tupý, lopatka je strmá a krátká (obr. č. 8). Takoví koně mívají chod tvrdší, kratší a málo vydatný. Koně s šikmou lopatkou mají chod prostorný, dlouhý a bývá zpravidla podporován i jinými činiteli, například posunem zezadu. Čím je tedy úhel skloubení lopatky a kosti pažní menší, tím má kůň chod prostornější. Kombinací strmé lopatky a dlouhé pažní kosti se posouvá tlakový bod dopředu a podpůrný bod dozadu, což podporuje výpad koně dopředu. Tento jev je možné pozorovat například u klusáků. Obecně se strmá lopatka vyskytuje zejména u chladnokrevných koní.



Obr. č. 8 – Kůň se strmou lopatkou

Zdroj: archiv autora

Naopak šikmá lopatka (obr. č. 9) se častěji vyskytuje u jezdeckých a dostihových koní a v kombinaci s dlouhou kostí pažní je velmi žádoucí. Pokud je svalstvo lopatky ochablé, hovoříme o volné lopatce. Opakem je lopatka svázaná, kdy dochází k extrémnímu stažení svalstva (Dušek a kol., 1999).



Obr. č. 9 – Kůň s šikmou lopatkou

Zdroj: archiv autora

Další částí hrudní končetiny je takzvané předrábí neboli předloktí. Pažní kost, kost vřetenní a kost loketní se spojují v loketním kloubu, který je schopen vykonávat pohyby pouze v jedné rovině. Kost loketní je v horní části prodloužena v takzvaný okovec, který je místem svalových úponů. Okovec umožňuje svalům vyvinout větší sílu a dovoluje pohybům hrudní končetiny pracovat efektivněji (Higgins et Martin, 2012).

Dobeš a kol. (1977) uvádějí, že by předrábí mělo být dlouhé, silné a svalnaté. Pokud jde o délku, posuzuje se v poměru k ostatním částem hrudní končetiny, zejména k délce přední holeně (metakarpu). Právě tento poměr určuje spolu s lopatkou a kostí pažní nejen prostornost chodu koně, ale především to, jak vysoko kůň zvedá při chůzi končetiny (tzv. akce). Plec přitom ovlivňuje více prostornost chodu, zatímco poměr délky předrábí k délce přední holeně výšku akce. Při dlouhém předrábí a kratší holeni není kůň nucen v kroku a v klusu zvedat končetiny tak vysoko a jeho chod se tak stává plošším, v kroku prostornějším. V klusu dochází ke značnému ovlivnění prostornosti vlivem posunu zadních končetin. Všeobecně by přední holoň neměla být příliš dlouhá, neměla by přesahovat $\frac{2}{3}$ délky předrábí. Předností kratší holeně je to, že šlachy, které se na ni upínají, nejsou tolik zatěžovány jako šlachy upínající se na dlouhou holoň. Ideálně by měla být holoň silná a po celé délce přibližně stejně široká. Podle přední holeně posuzujeme sílu kostry koně, protože se na ni neupínají svaly, ale pouze šlachy.

Byla provedena studie, kdy byl zkoumán vztah mezi stavbou těla a parametry pohybu u klusáků. Janczarek et al. (2017) uvádí, že výška v kohoutku a výška v kříži mají velký vliv

na délku kroku. Zvláštní pozornost byla věnována také délce ramene a délce hrudní končetiny. Ukázalo se, že pro prostornější chod jsou žádoucí kratší rameno a delší předloktí. Klusáci s takovým utvářením těla měli v závodech lepší výsledky.

Prst koně je tvořen spěnkovou kostí, kostí korunkovou a kostí kopytní. Metakarpus a kost spěnková jsou skloubeny ve spěnkovém kloubu. Ten by měl být suchý, široký a dobře konturovaný. Spěnkový kloub tlumí nárazy a je velmi namáhán zejména při vysoké rychlosti. Proto je důležité, aby spěnka byla elastická a pérováním tlumila údery končetin na zem. Délka spěnky by neměla být větší než 1/3 délky holeně, úhel s vodorovnou plochou je v ideálním případě v rozmezí 45° – 50°. Delší spěnka lépe péruje, ale je více namáhána a inklinuje k měkkosti. Svírá pak s vodorovnou plochou příliš ostrý úhel. Opakem je spěnka krátká, která podmiňuje tvrdší a méně prostorné chody. Na vnitřní straně spěnkového kloubu mohou vznikat zduřeniny, které jsou zapříčiněny nepravidelností chodu (tzv. strouháním), kdy kůň sám sebe uhodí. Zduřeniny mohou být také zapříčiněny nepravidelným postojem nebo přílišnou únavou (Dobeš a kol., 1977).

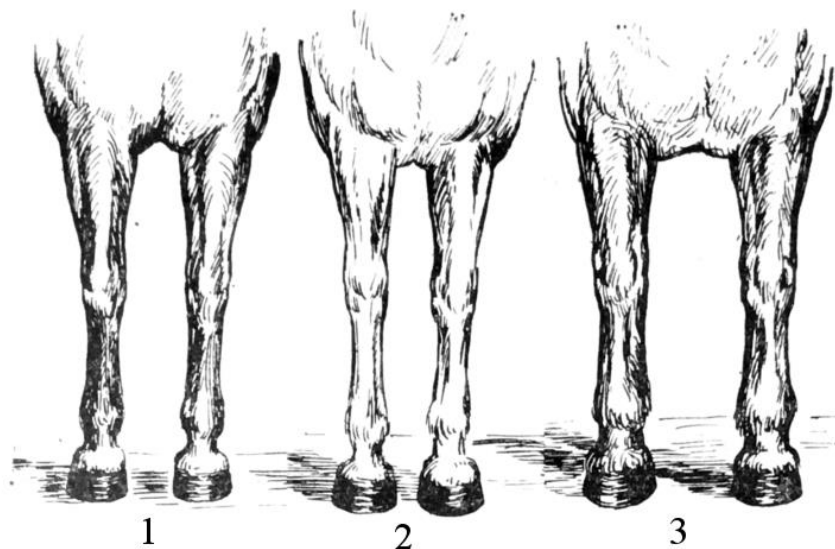
Bylo zjištěno, že koně s delší spěnkou v poměru k délce holeně měli prostornější a celkově kvalitnější chody než koně s kratší spěnkou. Koně, kteří měli nadprůměrný pohyb ve cvalu, disponovali delší holení (Kristjansson et al., 2016).

Ducro et al. (2009) se domnívají, že s úhlem spěnky také souvisí výška patek a zaúhlení přední stěny kopyta. Koně se strmějšími spěnkami měli vyšší patky a kopyta byla spíše tupouhlá. Oproti tomu koně s delšími, měkčími spěnkami měli patky nižší a kopyto se více jevilo jako ostroúhlé.

3.4.10.1 Postoje hrudních končetin

Pohled zepředu

Při pohledu zepředu a při pravidelném postoji by měly osy hrudních končetin směřovat kolmo k zemi, přičemž by od sebe měly být vzdáleny přibližně na délku jednoho kopyta (obr. č. 10). Není však nedostatkem, když je tato vzdálenost větší vlivem širších prsou. Kolmice spuštěná ze středu horní části předramí k vodorovné ploše by měla probíhat středem končetin, a to po celé jejich délce. Jedině tak budou všechny kosti a klouby končetiny rovnoměrně zatíženy. Obecně mají koně se širokým hrudníkem postoj široký, oproti tomu koně s úzkým hrudníkem mají postoj úzký. Zaúhlení přední holeně a spěnky se pohybuje mezi 140° – 150°, kopyto by mělo svírat s rovnou plochou úhel 50° (Dušek a kol., 1999; Popluhár a kol., 2002).



Obr. č. 10 – Postoje hrudních končetin zepředu

1 – pravidelný postoj; 2 – úzký postoj, jinak pravidelný; 3 – široký postoj, jinak pravidelný.

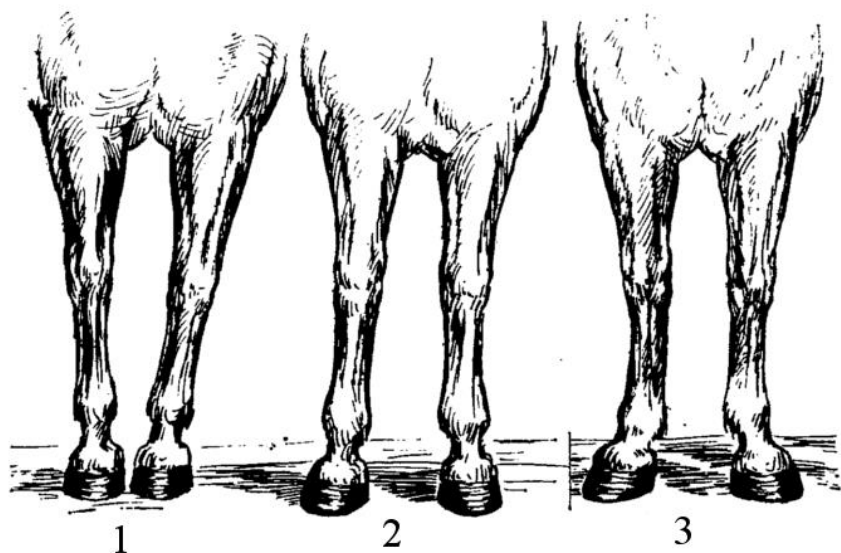
(Dobeš a kol., 1977)

U koní je možné pozorovat nejrůznější odchylky předních končetin od pravidelných postojů (obr. č. 11 a; obr. č. 11 b). Pokud se stane, že osy končetin nejsou rovnoběžné, hovoří se o postoji rozbíhavém nebo sbíhavém. Tyto postoje může podmiňovat také poloha lokte. Přilehlý loket podmiňuje rozbíhavý postoj, odstátý loket zase sbíhavý postoj. Dobeš a kol. (1977) uvádějí, že přilehlé lokty nejsou žádoucí u skokových koní, neboť jsou nejistí v pohybu a po nepovedeném skoku se mohou obtížněji dostávat zpět na nohy.

Končetiny mohou být dále pootočený kolem své osy, a to buď dovnitř, nebo ven. Pak se jedná o postoj sevřený nebo rozevřený. Tyto odchylky probíhají buď po celé délce končetiny, nebo jen od určité části, například z karpálního nebo spěnkového kloubu. Zpravidla bývá sevřený postoj spojen se sbíhavým. Lze jej pozorovat u koní širokých v prsou. Rozevřený postoj se váže s rozbíhavým postojem a mívají ho koně úzkoprsí. Co se týče mechaniky pohybu, při sevřeném postoji je dolní část končetiny otočena dovnitř, při chůzi kopyto opisuje vnější oblouk a kůň rozhazuje nohama. Rozevřený postoj bývá většinou vrozený a kůň se takzvaně strouhá (Dobeš a kol., 1977; Popluhár a kol., 2002).

Sevřený postoj může být podmíněn také vnitřní rotací prstu, což vyvolává nadměrné namáhání vnější části kopyta a nerovnoměrné opotřebování kopyta. Tato abnormalita vede ke snížení právě vnější stěny kopyta a takového koně je nutné správně podkovat (Oosterlinck et al., 2015).

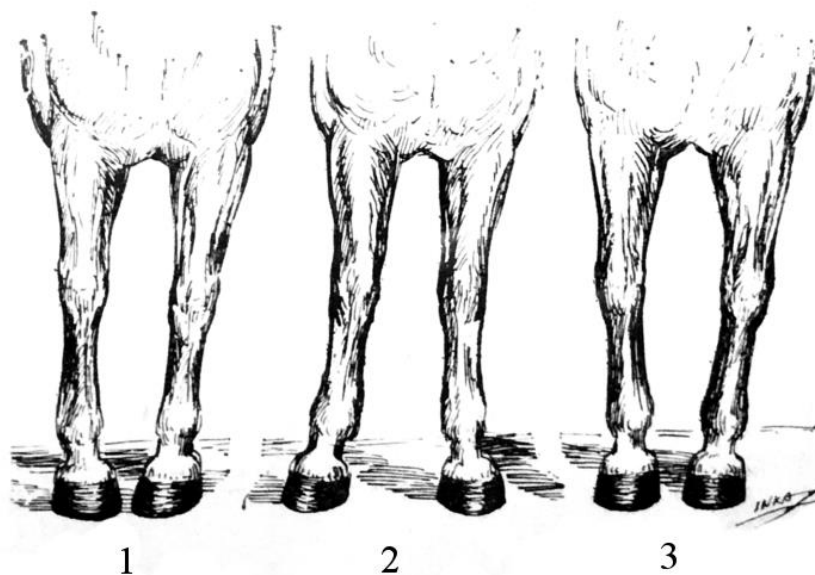
Osy předních končetin mohou být lomené dovnitř od oblasti karpálního kloubu. V takovém případě se hovoří o postoji vbočeném, je-li tomu naopak, jde o postoj vybočený (Dobeš a kol., 1977).



Obr. č. 11a – Postoje předních končetin zepředu

1 – sbíhavý postoj; 2 – rozblíhavý postoj; 3 – rozevřený postoj.

(Dobeš a kol., 1977)



Obrázek 11b – Postoje předních končetin zepředu

1 – sevržený postoj; 2 – vbočený postoj; 3 – vybočený postoj.

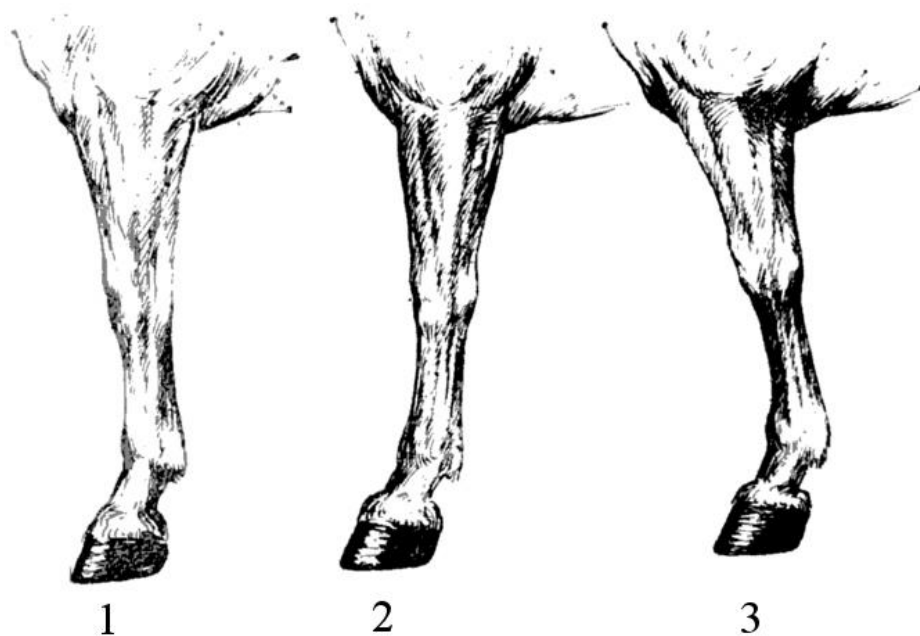
(Dobeš a kol., 1977)

Pohled zboku

Při pohledu zboku by měl být postoj hrudních končetin takový, že kolmice spuštěná z výčnělku loketního kloubu má být v kontaktu s končetinou po celé délce jejího zadního okraje až po špičkový kloub. Kolmice by měla končit těsně za patkou kopyta. Odchyly od pravidelného postoje (obr. č. 12 a; obr. č. 12 b) jsou různorodé (Dobeš a kol., 1977).

Při předsunutém neboli předkročeném postoji se osa končetiny odchyluje od zmíněné kolmice směrem dopředu. Tato vada nebývá vrozená, ale kůň ji může získat v pozdějším věku. Předkročený postoj koriguje rovnováhu koně, který má kratší a strmou lopatku nebo krátkou a strmou špičku. Předkročený postoj je pozorován rovněž u koní, které postihne například infekční zánět v kopytě, kdy kůň končetinu takzvaně „vystaví“ (Koubek a kol., 1957).

Pokud je osa končetiny vzhledem ke kolmici vychýlená směrem dozadu, hovoří se o podsunutém neboli zakročeném postoji. Velmi často jde o vrozenou vadu, ovšem podsunutý postoj bývá spojen s dlouhou a měkkou špičkou, kdy se na úkor oslabené špičky více zatěžuje kopyto. Dále může být tento postoj jakýmsi indikátorem kolikového onemocnění, kdy si kůň snaží ulevit a tím pádem více zatěžuje pánevní končetiny (Popluhár a kol., 2002).



Obr. č. 12 a – Postoje hrudních končetin zboku

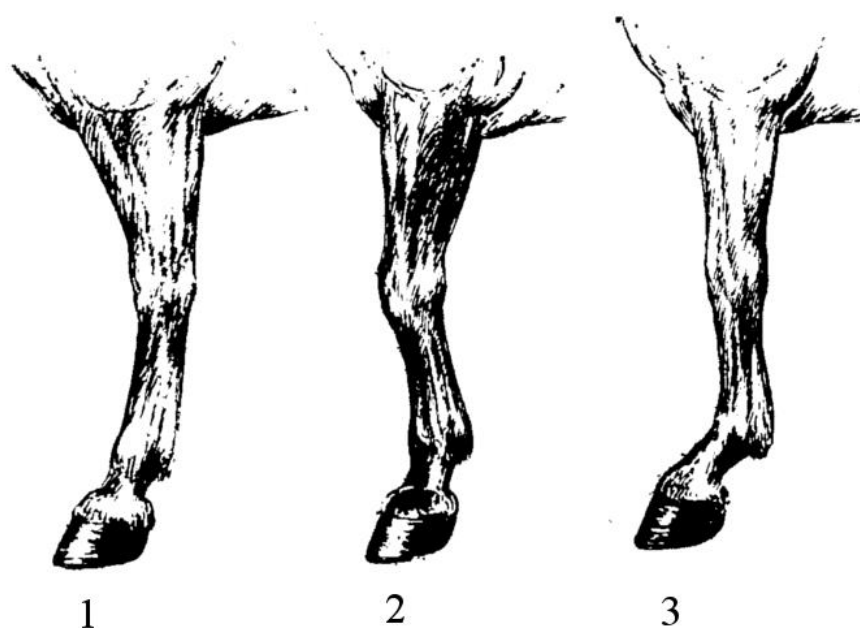
1 – pravidelný postoj; 2 – předkročený postoj; 3 – zakročený postoj.

(Dobeš a kol., 1977)

Další odchylkou postoje hrudních končetin z boku je přikleklý postoj, známý také jako kozí. Ten může vzniknout zkrácením šlach ohybačů při nadměrném tréninku, což je většinou případ dostihových koní v intenzivním tréninku. Je podmíněn prohnutím karpálního kloubu směrem dopředu. Může být vrozený nebo bývá vidět u starších koní, kteří jsou konstitučně slabší. Pokud přikleklý postoj kompenzuje delší spěnka, pak nemusí dojít ke snížení výkonnosti, ale při krátké a strmé spěnce ano (Popluhár a kol., 2002; Dušek a kol., 1999).

Opakem kozího postoje je postoj beraní, kdy je končetina v karpálním kloubu prohnutá směrem dozadu. Beraní postoj bývá vrozený a pro sportovní koně je velkým nedostatkem. V takovém případě musí pánevní končetiny vynaložit více síly, aby překonaly odpor dozadu prohnutých hrudních končetin. Velmi často potom dochází k zášlapům a pohyb koně se ztěžuje opožděným odpoutáváním končetiny od země a možným stíháním. Beraní postoj bývá také velmi často spojen s ostroúhlým kopytem (Popluhár a kol., 2002; Dušek a kol., 1999).

Rozlišuje se také nesprávný postoj způsobený příliš dlouhými a měkkými spěnkami, kde kolmice vedená od výčnělku loketního kloubu končí daleko za patkami kopyta. Jde o takzvaný medvědí postoj, který se zpravidla pojí s tupoúhlým kopytem (Dobeš a kol., 1977).



Obr. č. 12 b – Postoje hrudních končetin z boku

1 – beraní postoj; 2 – přikleklý postoj; 3 – medvědí postoj.

(Dobeš a kol., 1977)

3.4.11 Pánevní končetina

Zadní (pánevní) končetiny jsou mnohem silnější a delší než hrudní končetiny a jsou nezbytné pro správnou funkci zádě, zejména pro vytváření pohybu a posunu těla směrem dopředu. Pro tuto činnost jsou pánevní končetiny přizpůsobené délkou kostí a jejich zaúhlením. Velmi důležité je také osvalení, které má být mohutné a má dosahovat až k hlezennímu kloubu (Popluhár a kol., 2002; Dušek a kol., 1999).

Higgins et Martin (2012) uvádějí, že kůň, jehož kosti pánevních končetin tvoří tupé úhly, nebude schopen dávat končetiny tolik pod sebe, bude mít kratší krok, omezený švih a odraz. Oproti tomu ostřejší zaúhlení kostí podmiňuje větší pružnost, odraz, energii, kadenci a větší rozsah pohybu. Lépe jsou také absorbovány otřesy a kůň je pro jezdce pod sedlem o mnoho pohodlnější.

Stehenní kost je nejsilnější dlouhou kostí v těle, v ideálním případě je co možná nejdelší a šikmo uložená. Jedině tak je při pohybu posun odzadu co největší. Popluhár a kol. (2002) uvádějí, že dlouhá a šikmo postavená stehenní kost umožňuje koni prostorný krok, naopak strmě uložená kost krok zkracuje. Délka stehenní kosti má být ve správném poměru k délce bérce. Delší stehno v poměru k bérce je vhodné pro tažné koně, k pomalejší práci a kratší stehno s delším bérce je prospěšné pro koně, kteří jsou určeni k rychlé práci. Podobně je tomu se zaúhlením kolena, kde menší úhel rovněž podporuje rychlost (Dobeš a kol., 1977).

Bérec je částí pánevní končetiny od kolenního kloubu ke kloubu hlezennímu. Jeho podklad tvoří kost holenní a lýtková. Bérce mají být rovněž dlouhé a svalnaté, neboť jsou spolu se stehnem důležité pro sílu posunu vpřed. Kůň s krátkou a strmou holenní kostí má málo prostorné, nepružné a otřásavé chody. Pro pomalou práci to však není nedostatkem. Hlezenní kloub (hlezno neboli tarsus) je z hlediska mechaniky pohybu velmi důležitý kloub. Nese váhu celé zádě a má velký význam při dosahování velké rychlosti. Je proto důležité umět správně posoudit jeho délku, šířku a tvar. Svou funkci bude dobře vykonávat kloub velký, dlouhý, široký a suchý. Musí být však i správně zaúhlený. Při správném postavení pánevních končetin by měl být úhel v rozmezí od 140° – 150° (Popluhár a kol., 2002).

Bylo zjištěno, že koně s tarzálním úhlem větším než 150° vykazovali v průběhu fáze dopadu menší pružnost, přičemž síla, kterou vytvořily pánevní končetiny k posunu vpřed, byla menší. Naopak koně s menším zaúhlením, tedy ostřejším úhlem, předvedli dynamický pohyb s větším odrazem (Gnagey et al., 2006).

Metatarsus (záprstí) je další částí pánevní končetiny a nesprávně bývá nazýván jako zadní hleň. Záprstí nesměruje kolmo k zemi jako zápěstí na hrudní končetině, nýbrž je mírně

vychýleno dopředu a je také o něco delší, což koni umožňuje vyvinout vyšší rychlost (Dušek a kol., 1999; Popluhár a kol., 2002).

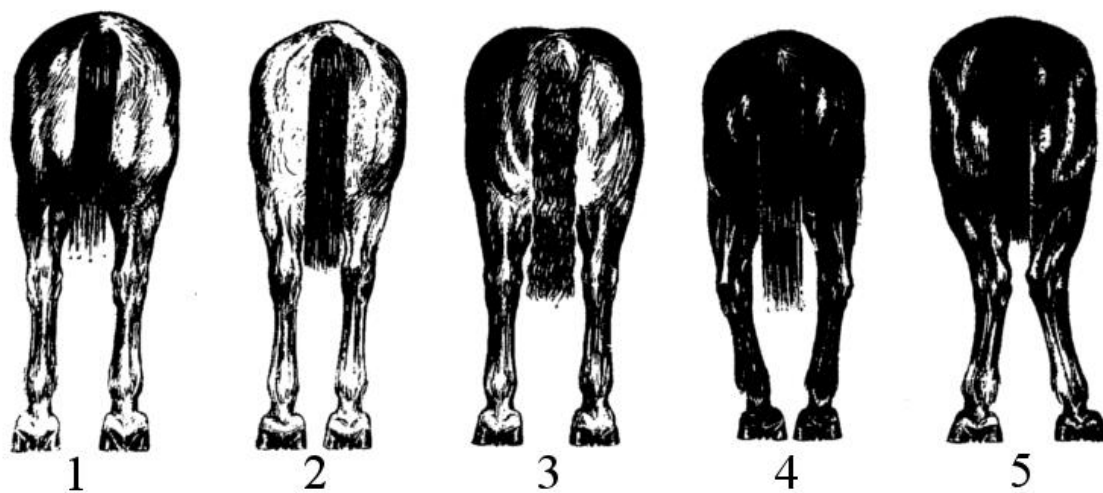
Prst pánevní končetiny je utvářen obdobně jako prst hrudní končetiny. Spěnka je ale mírně strmější, s vodorovnou plochou svírá úhel $55^{\circ} - 60^{\circ}$. Kopyto je mírně užší, má oválný tvar, na rozdíl od kopyta přední končetiny, které má tvar kruhový (Dobeš a kol., 1977).

Správným tréninkem lze docílit toho, že se kůň naučí přenést více váhy na pánevní končetiny. Dojde tak k většímu zaúhlení spěnkových, hlezenních, kolenních a kyčelních kloubů a zároveň i k posilování patřičných svalů. Díky tomu kůň může odlehčit hrudní končetiny a celý předek, což má za následek energičtější a vzosnější chody. Hovoří se o podsazení koně. Na druhou stranu toto zaúhlení ubírá na prostornosti chodů a tím i na rychlosti, což je nežádoucí například u dostihových koní (Švehlová, 2003).

3.4.11.1 Postoje pánevních končetin

Pohled zezadu

Při pohledu zezadu (obr. č. 13) jsou pánevní končetiny pravidelné tehdy, když kopírují osu spuštěnou ze středu horní části bérce. Zadní končetiny jsou téměř vždy mírně pootočený kolem své osy směrem ven, takže jsou mírně rozevřené (Dobeš a kol., 1977).



Obr. č. 13 – Postoje pánevních končetin zezadu

1 – pravidelný postoj; 2 – úzký postoj; 3 – široký postoj; 4 – sudovitý postoj; 5 – postoj v hleznech sblížený.

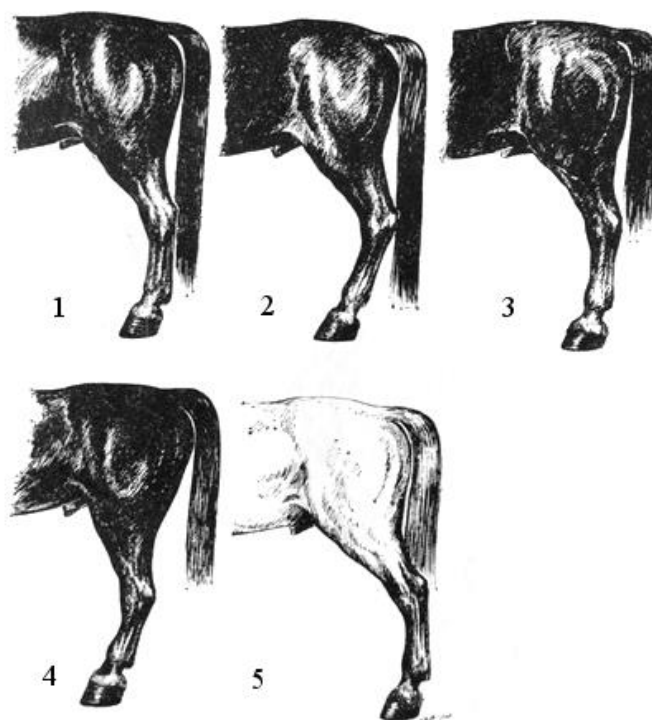
(Dobeš a kol., 1977)

Pravidelný postoj může být buď široký, nebo úzký, vždy v závislosti na šířce zádě (Popluhár a kol., 2002). Odchylkou je postoj sudovitý, kdy končetina v oblasti hlezna probíhá vně od této osy. Takoví koně budou končetinou opisovat vnější oblouk, budou nohama rozmetat a našlapovat ze široka. Opakem je postoj v hleznech sblížený, kdy se končetina v této části od osy odchyluje směrem dovnitř. Koně s touto vadou se budou strouhat (Dobeš a kol., 1977).

Pohled zboku

Při pohledu ze strany (obr. č. 14) se má při pravidelném postoji kolmice spuštěná z výčnělku sedací kosti k vodorovné půdě dotýkat výčnělku kosti patní a poté probíhat po zadním okraji hlezna, holeně a následně spěnky (Dobeš a kol., 1977).

Pokud dojde k tomu, že končetina probíhá před uvedenou osou, jedná se o postoj předstojný. V opačném případě, kdy se končetina dostane za osu, jde o postoj zástojný. Ten se často objevuje u koní, kteří mají otevřená hlezna, prohnutý hřbet a rovnou zád'. Bohužel také snižuje vydatnost pohybu a jeho čistota, neboť kůň není schopen podsunout pánevní končetiny dostatečně pod sebe (Dušek a kol., 1999).



Obr. č. 14 – Postoje pánevních končetin zboku

1 – pravidelný postoj; 2 – šavlovitý postoj; 3 – postoj s otevřeným hleznem; 4 – předstojný postoj; 5 – zástojný postoj.

(Dobeš a kol., 1977)

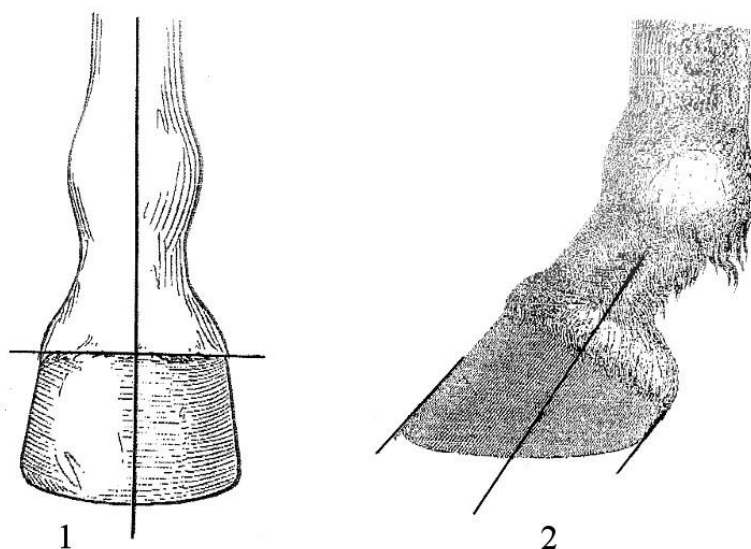
Další odchylkou je takzvaný šavlovitý postoj. Ten vzniká, pokud jsou pánevní končetiny ostřeji zaúhleny. V tomto případě je úhel menší než 140° . Metatarzus bývá při tomto postoji delší a při pohybu tak může docházet ke stíhání (Popluhár a kol., 2002).

Šavlovitý postoj spojený s postojem v hleznech sblíženým se nazývá postoj kravský. Při správném spojení s kolenním kloubem nemusí být tento postoj v mírnější formě nedostatkem, je poměrně častý u klusáků nebo orientálních koní (Dušek a kol., 1999).

3.4.12 Kopyto

Kopyto je poslední částí prstu a jeho základ tvoří kost kopytní, kost střelková a část kosti korunkové. Je to velmi komplikovaná struktura, nesmírně houževnatá, odolná a silná. Kosti i chrupavky kopyta jsou potaženy škárou, což je vazivová vrstva, která obsahuje velké množství nervů a cév. Povrch kopyta tvoří rohové pouzdro, které se skládá z rohové stěny, rohového chodidla a rohového střelu. Zdraví kopyta je pro celkové zdraví koně nezbytné. Kopyto, které může svým tvarem a stabilitou nést váhu koně a poskytuje tak předpoklady pro optimální pohyb, vyžaduje korektní a pravidelné utváření (Rachen-Schöneich et Schöneich, 2010; Dušek a kol., 1999).

Osa kopyta by měla odpovídat ose spěnky. Přední stěna pravidelného kopyta (při pohledu z boku) svírá v ideálním případě s rovnou plochou úhel $45^\circ - 50^\circ$ na hrudní končetině a $50^\circ - 55^\circ$ na pánevní končetině. Tento úhel se nazývá palmární úhel (Higgins et Martin, 2012).



Obr. č. 15 – Pravidelné kopyto v rovnováze

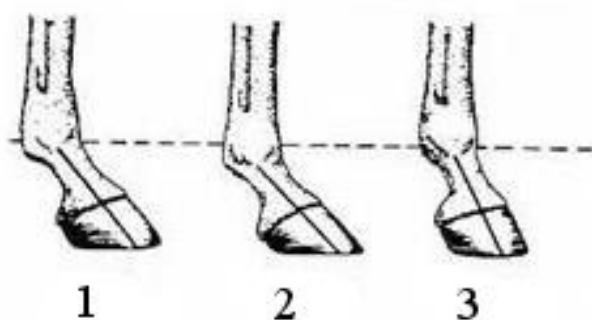
1 – mediolaterální rovnováha kopyta; 2 – dorzopalmární rovnováha kopyta.

(Rachen-Schöneich et Schöneich, 2010)

Při pohledu zepředu by měla pomyslná linie vedená středem končetiny rozdělit kopyto na dvě stejné části (obr. č. 15). Tím vznikne rovnocenné funkční rozdělení zátěže, spojené s rovnoměrným zatížením kloubů. Toto vyvážené postavení z vnitřní a vnější strany se nazývá mediolaterální rovnováha kopyta. Při pohledu ze strany musí přední stěna kopyta probíhat paralelně s osou spěnky a rovnoběžně s hranami patek. Toto postavení se nazývá dorzopalmární rovnováha kopyta (Rachen-Schöneich et Schöneich, 2010).

Patkové hrany probíhají rovnoběžně s přední stěnou kopyta, která je rovná, nikoliv prohnutá nebo naopak vypouklá. Při pohledu zezadu by patky měly být stejně vysoké a rýha mezi nimi nemá být hluboká, ale má tvořit široký a plochý žlábek. Chodidlová plocha je mírně vyklenuta nahoru a dovnitř, tvoří nosný okraj, který je u stojícího koně rovnoměrně zatěžován (Dušek a kol., 1999; Higgins et Martin, 2009).

Nepravidelná kopyta (obr. č. 16) jsou podmíněna především nepravidelnými postoji, které na kopyto vyvíjejí určitý tlak. Kopyto je tím pádem nerovnoměrně zatěžováno, což může zvyšovat stupeň nepravidelnosti, pokud nebude kopyto korektně a pravidelně upravováno. Je-li palmární úhel menší než 45° na hrudní končetině a menší než 50° na pánevní končetině, jedná se o kopyto ostroúhlé. Pokud je úhel na hrudní končetině větší než 50° a na pánevní končetině větší než 55° , jedná se o kopyto tupoúhlé. Tento úhel nelze korekturou příliš měnit, protože tvar kopyta je podmíněn úhlem kosti kopytní k vodorovné ploše (Dobeš a kol., 1977). Dušek a kol. (1999) uvádějí, že ostroúhlé kopyto je plošší, celkově delší v přední části a patky jsou více zatěžovány. Často se vyskytuje u chladnokrevných koní. Tupoúhlé kopyto má podstatně vyšší patky a může přejít až v takzvaný špalíček. Více je zatěžováno v přední části, kde je také kratší.



Obr. č. 16 – Kopyta koně

1 – pravidelné kopyto; 2 – ostroúhlé kopyto; 3 – tupoúhlé kopyto.

Zdroj: <http://white-oak-stables.com/2017/06/07/visual-horse-conformation/>

Vlivem nepravidelných postojů rozlišujeme kopyta sbíhavá a rozbíhavá. Sbíhavé kopyto můžeme většinou pozorovat u koní se sbíhavým postojem. Pokud povedeme pomyslnou přímkou středem střelové rýhy, kopyto bude rozděleno na dvě nestejně velké poloviny, přičemž bude vnitřní polovina větší. Kopyto bude více zatěžováno na vnější polovině. Rozbíhavé kopyto je podmíněno rozbíhavým postojem a je opakem sbíhavého kopyta (Dobeš a kol., 1977; Dušek a kol., 1999).

Správné okování koně vede k úspěchu jedině tehdy, když se kůň umí sám nést. Pokud nebude zapracováno na přirozené křivosti koně, nemůže kovář sám dojít k pozitivnímu výsledku. A platí to i opačně. Chybným postavením kopyta, neodborně provedeným ošetřením nebo nesprávným podkováním nemůže být docíleno dostatečné schopnosti koně se nést (Rachen-Schöneich et Schöneich, 2010).

Studie hodnotící tvar kopyta se soustředila především na dorzopalmární a mediolaterální rovnováhu kopyta. Nepravidelná kopyta a narušení rovnováhy v obou směrech může vést k horší kvalitě chodů a k nerovnoměrnému zatěžování kloubů, což má za následek rychlejší opotřebení pohybového aparátu a tím pádem předčasné ukončení aktivního využívání koně ve sportu (Colborne et al., 2015).

Asymetrie tvaru kopyta může částečně pocházet již z mládí, kdy hříbata preferují více jednu hrudní končetinu během pastvy, což může mít vliv i na úhel prstu jako takového (Heel et al., 2006).

3.5 Mechanika pohybu

3.5.1 Pohyb koně

Pohyb neboli lokomoce je základní vlastností koně. Pohybová soustava má snahu o udržení polohy těla koně v zemské gravitaci a zajištění jeho pohybu (Švehlová, 2003). Lokomoce probíhá pravidelným střídavým pohybem končetin, čímž kůň posunuje své tělo vpřed. Na stání, udržení těla v pohybu a nesení zátěže se podílí oblouk hrudní a bederní páteře, jehož oporou jsou hrudní a pánevní končetiny. Zjednodušeně je možné si představit, že hřbet koně tvoří jakýsi most, který stojí na dvou pilířích – na hrudních a pánevních končetinách. Celá tato konstrukce je zpevněna statickými svaly a vytváří statický oblouk. Příslušné svaly jsou uspořádány tak, že je kůň schopen stát a spát ve stoje s vynaložením co nejmenší námahy (Švehlová, 2003).

O pohyb se stará dynamický oblouk, který představují dynamické svaly. Ty pracují pouze při pohybu. Odrazovou část dynamického oblouku tvoří svaly pánevních končetin.

Svaly hrudních končetin naopak tvoří dopadovou část dynamického oblouku. Hřbetní svaly jsou jakousi spojnici těchto dvou částí (Švehlová, 2003).

Dynamičnost chodu podmiňuje působení tlakových a tažných sil a je možné říci, že pánevní končetiny jsou základním motorem pohybu. Tvoří v podstatě soustavu pák, které vrhají tělo dopředu. Proto je velmi důležité zaúhlení pánevních končetin, které se při pohybu svírají a rozevírají. Hrudní končetiny potom vytvořený pohyb zachycují a dále posouvají (Dušek a kol., 1999).

Pohyb je ovlivněn mnoha faktory. Vedle vlivu věku a původu určitých koní na pohybové vlastnosti byl zkoumán také vliv pohlaví. Bylo prokázáno, že hřebci mají obecně lepší mechaniku pohybu, zvláště ti, kteří jsou zařazeni v chovu. V průměru měli lepší známky v kroku a ve cvalu. Co se týče vlivu věku na mechaniku pohybu, bylo zjištěno, že jediné rozdíly mezi věkovými třídami byly u velmi mladých koní do jednoho roku a u koní tříletých a starších. Důvodem je neustálý vývoj a změny tělesné stavby v průběhu růstu, kdy dochází také k jistým změnám v pohybu (Wejer et Lewczuk, 2016).

3.5.2 Fáze pohybu končetiny koně

Každá končetina prochází během pohybu celkem šesti fázemi, které se pravidelně opakují v časových intervalech typických pro daný chod. První fází je odraz, kdy končetina opouští zem a plynule přechází do druhé fáze, kterou je pohyb nad zemí neboli fáze vznosu. Tu můžeme ještě rozdělit na dvě samostatné fáze: první je přísun, což je moment, kdy noha míjí sousední končetinu, která je v tuto chvíli ve fázi podpěru, druhá je vykročení, což je okamžik od přísunu do došlapu končetiny. Po vznosu následuje třetí fáze došlápnutí, kdy se končetina natažená vpřed dotkne země. Od došlápnutí do okamžiku, kdy dosáhne končetina kolmé polohy, hovoříme o čtvrté fázi – nesení. Končetina, která zaujímá kolmou polohu, je v páté fázi podpírání a poslední, šestou fází, je fáze posouvání, což je moment od kolmé polohy končetiny do jejího odrazu (Popluhár a kol., 2002).

3.5.3 Charakteristiky pohybu a jejich hodnocení

3.5.3.1 Pravidelnost

Pravidelnost neboli takt je rytmické a stejnosměrné střídání končetin. Přitom by nemělo u žádné končetiny docházet k prodlužování nebo zkracování jednotlivé fáze pohybu na úkor fáze jiné, a to jak časově, tak prostorově. Pravidelnost se posuzuje nejen zrakem při pohledu

ze strany, ale také sluchem, kdy by měly být slyšet úder kopýt o zem v pravidelných intervalech (Dobeš a kol., 1977).

3.5.3.2 Čistota

Čistota chodu znamená zachování nohosledu a rytmu střídání končetin, které jsou charakteristické pro daný chod. Čistota se posuzuje rovněž zrakem (Popluhár a kol., 2002).

3.5.3.3 Prostornost

Prostorností chodu se rozumí délka kroku nebo cvalového skoku. Jedná se o vzdálenost od fáze odrazu do fáze došlapu téže končetiny. Dá se na měkkém podkladu přesně změřit, přičemž nezáleží na tom, u které končetiny se tato délka měří (Dobeš a kol., 1977). Koně s méně prostornými chody musí střídát končetiny rychleji než koně s prostorným krokem, pokud mají jít stejnou rychlostí. Prostornost se odvíjí od schopnosti odrazu, ale závisí i na mnoha jiných faktorech, především na tělesné stavbě, kdy je velmi důležité zaúhlení pánevních končetin a schopnost jejich rozevírání a svírání. Vliv na prostornost chodu má také temperament daného koně, chuť jít kupředu. Schopnost koně správně předsunovat končetiny za účelem zvýšení prostornosti chodu se dá odborným výcvikem zvýšit, pokud tomu nebrání nedostatky v tělesné stavbě (Popluhár a kol., 2002).

3.5.3.4 Akce

Akce je výška a způsob předvádění končetin při jejich pohybu nad zemí. Dle tohoto kritéria se rozlišuje akce vysoká, nízká nebo plochá. Vysoká akce je typická pro kočárové koně, například pro starokladrubskeho nebo lipického koně (Dušek a kol., 1999). Výška akce je velmi často ovlivněna tělesnou stavbou. Koně s vysoko nasazeným krkem, strmější lopatkou a delším metakarpem mají zpravidla vysokou akci hrudních končetin. Oproti tomu koně s nízko nasazeným krkem, šikmou lopatkou a výrazným kohoutkem mívají akci nízkou a plochou. Jde například o anglického plnokrevníka. Vysoká akce je žádoucí u koní využívaných v klasické drezúře, kdy může zvyšovat efekt některých chodů a figur (Popluhár a kol., 2002).

3.5.3.5 Kadence

Kadence znamená počet kroků nebo cvalových skoků za určitou časovou jednotku. Může být buď rychlá nebo pomalá. Nejlépe se hodnotí kadence pomocí sluchu, kdy se počítá

frekvence úderů kopyt o zem. Kadence je vzhledem k rychlosti v nepřímém poměru k prostornosti chodu. To znamená, že čím je prostornost chodu menší, tím musí být kadence rychlejší. Při zrychlování ruchu by kůň neměl zrychlovat kadenci, ale zvětšovat prostornost chodu. Při některých chodech lze zpomalit kadenci prodloužením délky fáze vznosu a nesení. Jde o takzvaný kadencovaný chod (Popluhár a kol., 2002).

3.5.3.6 Ruch

Ruch je termín pro označení rychlosti, vyjadřuje tempo v určitém chodu. Je dán délkou dráhy, kterou kůň urazí za určitou časovou jednotku. Rozlišuje se ruch krátký, střední a zrychlený (Dušek a kol., 1999).

3.5.3.7 Kmih

Kmih je výsledkem energie, kterou vynaložily pánevní končetiny k posunu vpřed. Je velmi důležitý u sportovních a dostihových koní. Případné nedostatky v kmihu mohou mít za následek i nepravidelnost a nečistotu chodu. Míra kmihu se odvíjí od vyváženosti, uvolnění a přiměřeného sebrání koně (Dobeš a kol., 1977).

3.5.4 Chody koně

O dobře stavěném koni nelze s jistotou říci, že bude mít dobré chody (Paalman, 1998).

Každý z jednotlivých chodů závisí na mnoha činitelích, jak vnějších, tak vnitřních. Vnější činitele představuje stavba těla, vnitřní činitele pak fyziologické funkce. Nejvýznamnějším vnitřním činitelem jsou pánevní končetiny, neboť motorem každého pohybu koně je soustava pák pánevních končetin (Koubek a kol., 1957).

Chod koně je způsob střídavého sledu nohou za pohybu, který se střídá u zdravého koně v pravidelných, na sobě závislých intervalech všech čtyř končetin. Jejich funkce je dána zaúhlením kloubů, zvláště kloubů pánevních končetin, neboť hrudní končetiny slouží spíše k podpírání a zachycování těla v průběhu pohybu (Koubek a kol., 1957).

Chod je způsob, jakým se uskutečňuje pohyb koně směrem dopředu. Jednotlivé chody se vyznačují svým charakteristickým nohosledem, což je střídání končetin v určitém pořadí, rytmu a taktu. Podle nohosledu se rozlišují tři základní chody: krok, klus a cval. Od základních chodů je třeba odlišit trysek a couvání. Jednotlivé chody mohou mít různou rychlost, která je dána kadencí a prostorností (Švehlová, 2003).

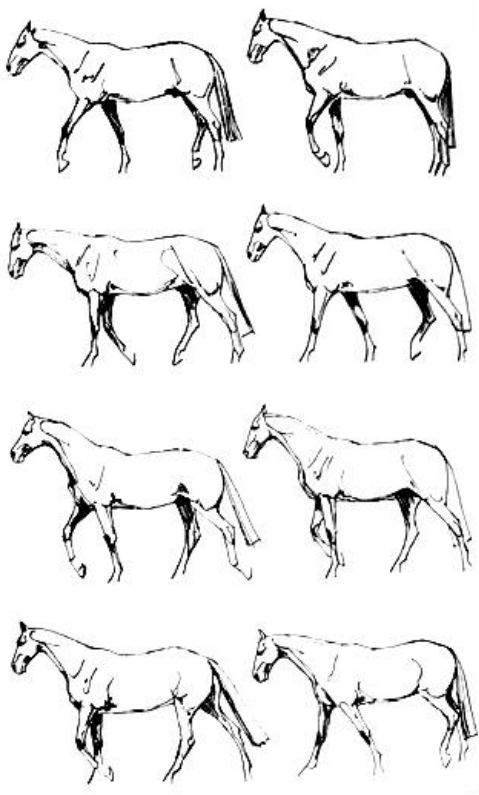
Jsou-li všechny funkce těla harmonicky sladěny a působí-li všechny faktory vyrovnaně, je chod koně pravidelný, jistý a končetiny jsou rovnoměrně zatíženy. Výkyvy těla jsou plynulé a kůň je tak v naprosté pohybové rovnováze (Koubek a kol., 1957).

Chody koně by měly být líbivé, lehké, uvolněné, s odpovídající pružností, pravidelností a prostorností. Nežádoucí jsou krátké chody bez prostornosti a chody s nejrůznějšími nepravidelnostmi (Dušek a kol., 1999).

3.5.4.1 Krok

Krok (obr. č. 17) je čtyřdobý chod, je nejpomalejším a pro koně nejméně namáhavým chodem. V každé fázi kroku je tělo vždy nesené a podpíráno minimálně dvěma končetinami, na rozdíl od klusu a cvalu, kdy energickým odrazem pánevních končetin dochází k okamžiku, že tělo letí vpřed, aniž by se některá z končetin dotýkala země (Dobeš a kol., 1977).

Rychlost kroku je zhruba od 6 do 8 km za hodinu. Dobrý krok kůň předvádí, pokud dělá stejně dlouhé, aktivní a impulzivní kroky s kmihem. Takového kroku lze dosáhnout za pomoci pružných svalů, ohebných kloubů a pružného, uvolněného hřbetu. Dobře provedený krok je chod, který je nejtěžší zvládnout a nejléčí pokazit (Higgins et Martin, 2009).



Obr. č. 17 – Kůň v kroku
(Nissen, 1987)

Při sledování nohosledu ve všech chodech se vždy začíná od pánevních končetin, neboť impuls k pohybu vychází od zádě. Pokud kůň vykročí levou zadní, následuje po ní levá přední, poté pravá zadní a nakonec pravá přední končetina. Vykročí-li jako první pravá zadní končetina, po ní jde pravá přední, dále levá zadní a končí levá přední končetina (tab. č. 1). Z toho vyplývá, že po sobě následují vždy obě stejnostranné končetiny. Při pohybu na tvrdém podkladě jsou slyšet čtyři údery v pravidelných intervalech (Dobeš a kol., 1977).

Tab. č. 1 – Schéma nohosledu v kroku

2	4	nebo	4	2
1	3		3	1

Pokud má kůň pravidelný krok, stejnostranné končetiny by měly na malý okamžik vytvořit písmeno V, nicméně kvalitu kroku má kůň vrozenou a tréninkem se výrazně zlepšit nedá (Švehlová, 2003).

Dle prostornosti a ruchu se rozlišuje několik typů kroku. Střední krok je energický, pravidelný a s obvyklou délkou kroků. Pánevní končetiny by měly přešlapovat stopy hrudních končetin. Shromážděný krok je charakteristický kratšími kroky s vyšší akcí končetin. Zád' musí být aktivní a kůň má vyklenutý krk, sám se nese. Při prodlouženém kroku kůň dělá tak dlouhé kroky, jakých je nejvíce schopen, přičemž zůstává uvolněný a pravidelnost není nijak narušena. Celkový rámec se prodlouží (Higgins et Martin, 2009).

Specifickým chodem je mimochod, při kterém se zkracuje interval mezi pohybem stejnostranných končetin až na nulu. Současně se pohybuje levá zadní spolu s levou přední končetinou a pak pravá zadní společně s pravou přední končetinou (tab. č. 2). Jsou slyšet pouze dva údery končetin (Dušek a kol., 1999).

Tab. č. 2 – Schéma mimochodu

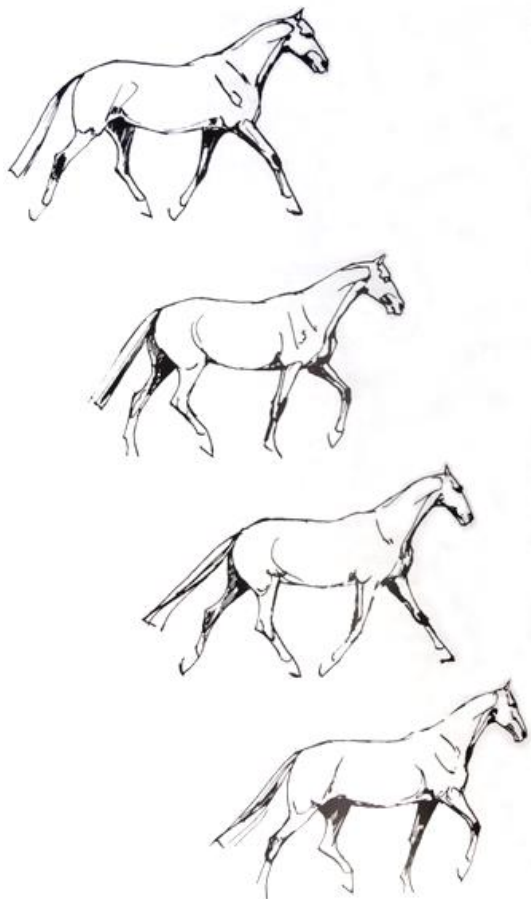
2	1	nebo	1	2
2	1		1	2

Koně s tímto chodem se pohybují rychleji, avšak mají horší rovnováhu a snadněji zakopnou, protože výška oblouku opisovaná nad zemí je příliš nízká (Popluhár a kol., 2002).

Couvání je rovnoměrný pohyb zpět, který je pro koně nepřírozený a velmi namáhavý. V podstatě je to pohyb, kdy se tělo a nohy pohybují směrem dozadu v diagonále (Popluhár a kol., 2002). Kůň vykročí vzad jednou pánevní končetinou při podsazené zádi a současně vykročí i diagonální hrudní končetinou (Duruttya, 2005).

3.5.4.2 Klus

Klus (obr. č. 18) je dvoudobý chod, v průměru je středně rychlý a odraz zadních končetin je mnohem větší než v kroku. Kůň se pánevními končetinami odrazí takovou silou, že tělo letí malý okamžik vzduchem, aniž by bylo nesené nebo podpíráno některou z končetin. Tomuto momentu říkáme fáze vznosu (Dobeš a kol., 1977).



Obr. č. 18 – Kůň v klusu
(Nissen, 1987)

Klus je mimo jiné chod, při kterém lze nejobektivněji posoudit správnost funkcí jednotlivých částí těla, například zdali kůň kulhá (Duruttya, 2005).

Klus, stejně jako krok, je chod symetrický. Kůň kluše stejně na pravou i na levou ruku, na rozdíl třeba od cvalu, kdy je od zvířete vyžadována větší šikovnost a rovnováha (Švehlová, 2003). V klusu se kůň pohybuje tak, že úhlopříčně postavené končetiny současně vykonávají pohyb. Je pro něj typický současný pohyb diagonálních končetin ve stejných fázích (tab. č. 3). Odráží-li se například levá zadní končetina, jde s ní současně pravá přední končetina, a to ve všech fázích pohybu. Přitom je náraz slyšet úder vždy buď levé zadní a pravé přední končetiny nebo pravé zadní a levé přední končetiny. Čím je interval mezi odrazy větší, tím má kůň chod prostornější. Záleží také na schopnosti a síle odrazu (Dobeš a kol., 1977; Popluhár a kol., 2002).

Tab. č. 3 – Schéma nohosledu v klusu

1	2	nebo	2	1
2	1		1	2

Rychlost pohybu v klusu je velmi rozmanitá, pohybuje se v rozmezí 14–18 km za hodinu. Záleží, v jakém klusu se kůň zrovna pohybuje. Rychlost lze stupňovat zvyšováním prostornosti chodu, tedy prodlužováním doby vznosu. K tomu je třeba větší osvalení zadě a silnější pohyb odzadu. Rychlost lze také zvýšit zrychlením kadence (Dobeš a kol., 1977).

Dobrý klus by měl být pravidelný a rytmický, karpy spolu s hlezny se mají zdvihat na obou stranách do stejné výše. Hrudní i pánevní končetiny by měly pracovat se stejnou energií a prostupný hřbet koni umožní překračovat stopy hrudních končetin (Higgins and Martin, 2009).

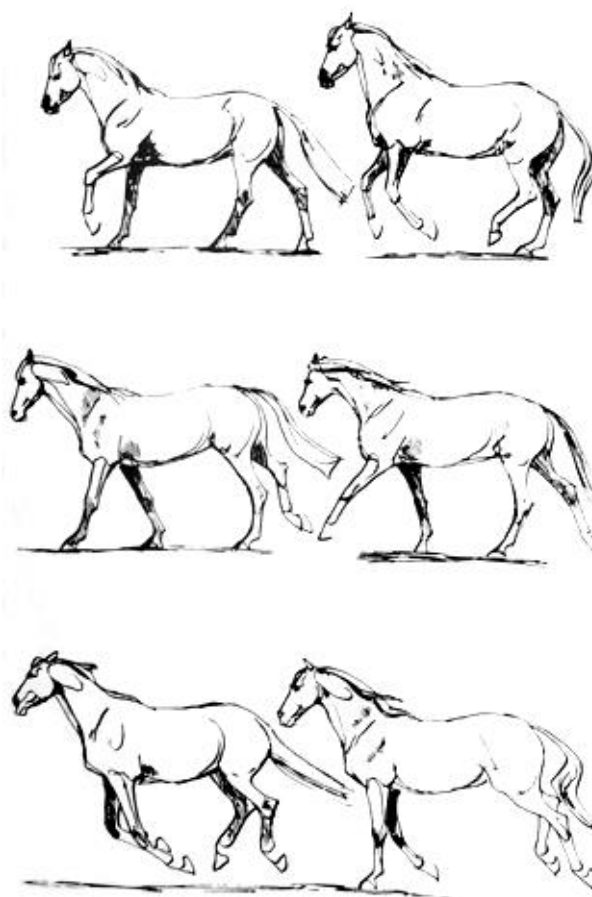
Obdobně jako krok, i klus má několik typů. Pracovní klus je velmi podobný přirozenému klusu koně. Kůň jde uvolněně, zadními kopyty přešlapuje stopy předních končetin o délku jednoho kopyta. Shromážděný klus je charakteristický krátkými a vznosnými kroky, přičemž zád' musí velmi aktivně pracovat, kůň je podsazený a zadní kopyta sotva došlapují do stop těch předních. Při středním klusu je vyvíjen silnější posun odzadu, zadní kopyta výrazně přešlapují stopy předních končetin a kůň působí nataženějším dojmem. Není však rozpadlý. Prodloužený klus je posledním typem a vyznačuje se elegantními, dlouhými a vznosnými kroky. Nedochozí při tom ke změně pravidelnosti, kadence nebo rytmu. Žádoucí je co nejdelší fáze vznosu (Smith Thomas, 2015; Švehlová, 2003).

3.5.4.3 Cval

Cval (obr. č. 19) je posledním ze základních chodů. Je nejrychlejší a pro koně nejpřirozenější. Jde o třídobý chod, který je složený z jednotlivých cvalových skoků a je asymetrický. To znamená, že kůň pohybuje jinak pravými a jinak levými končetinami (Švehlová, 2003).

Při pohybu je tělo vrženo dopředu díky obrovské síle zádě s velkým podsazením zadních končetin. Vytvořenou sílu přes hřbet zachycují hrudní končetiny a tělo je posouváno prostřednictvím nepřetržité řady cvalových skoků směrem dopředu (Dušek a kol., 1999).

Rozpětí rychlosti ve cvalu je velké. Ruch je možno zkracovat a prodlužovat velmi výrazně. V normálním cvalu se kůň pohybuje rychlostí okolo 30 km za hodinu. Extrému dosahují plnokrevníci, jejichž rychlost se na kratší vzdálenosti může vyšplhat až na 60–70 km za hodinu (Dobeš a kol., 1977).



Obr. č. 19 – Kůň ve cvalu
(Nissen, 1987)

Nohosled ve cvalu je poněkud složitější (tab. č. 4). Končetiny se nepředsunují stejnou měrou, ale dochází k tomu, že končetiny na jedné straně doskakují dále než končetiny na straně druhé. Pohyb kupředu začíná vždy od jedné z pánevních končetin. Podle toho, o kterou končetinu jde, se rozlišuje cval na pravou ruku nebo na levou ruku. Nohosled na levou ruku je takový, že začíná pravá zadní končetina, pokračuje levá zadní společně s pravou přední a končí levá přední končetina. Poté následuje okamžik, kdy je celé tělo ve fázi vznosu. Tím končí jeden cvalový skok a nohosled se opakuje. Pokud kůň cválá na pravou ruku, tak začíná levou zadní končetinou, kterou následuje pravá zadní současně s levou přední a končí pravá přední končetina. Při dodržení správného nohosledu jsou slyšet právě tři úder kopyt, po nichž přichází krátká pauza – vznos (Popluhár a kol., 2002; Dobeš a kol., 1977).

Tab. č. 4 – Schéma nohosledu ve cvalu

Na pravou nohu			Na levou nohu	
2	3		3	2
1	2		2	1

Při jízdárenské práci je velice důležité, na kterou ruku kůň cválá. Pro správné projetí obrátů a práci na kruhu je žádoucí, aby kůň vždy cválal na vnitřní nohu, zvláště pokud jde o malé kruhy nebo ostřejší obraty. Změna nohy, na kterou kůň cválá, se může provést několika způsoby. Přejedem do klusu a opětovným nacváláním na požadovanou nohu nebo v případě, že máme dobře proježděného koně, můžeme provést letmý přeskok. Ten se uskutečňuje po okamžiku vznosu. Vnitřní zadní končetina dopadne po vznosu na zem o něco dříve a začíná jako vnější zadní první fázi cvalového skoku na opačnou nohu (Dušek a kol., 1999). Pokud cválá kůň na jízdárně na vnější nohu, jde v kontracvalu. Ten se cíleně používá jako cvičení k narovnání koně, jinak je považován za falešný cval (Higgins et Martin, 2009).

Stejně jako u dvou předchozích základních chodů, tak i v tomto případě se rozeznává několik typů cvalu. V pracovním cvalu se zvíře pohybuje uvolněně, pravidelně, s dobře pracujícími hlezny a v optimálním tempu se znatelnou fází vznosu. Shromážděný cval je obzvláště náročný, neboť kůň musí vytvářet silné impulzy zádí. Cvalové skoky jsou krátké a vznosné, více váhy je na zádi a ramena jsou pohyblivější. Střední cval je prostornější, kůň je více natažený, ale není na předku.

Cvalové skoky jsou delší, ale pravidelné, energické a rovnoměrné. Při prodlouženém cvalu je zachován rytmus, ale rámec koně se značně prodlužuje, stejně jako délka cvalového skoku (Higgins et Martin, 2009; Švehlová, 2003).

Jak již bylo řečeno, cval může nabývat různých rychlostí. Plně vystupňovaný cval bývá označován jako trysek. Trysek je přirozeně prodloužený, asymetrický chod, který je na rozdíl od cvalu čtyřdobý. Kůň, který tryská na levou ruku, začíná pravou zadní končetinou, pokračuje levá zadní, poté pravá přední a končí levá přední končetina (tab. č. 5). Potom následuje dlouhá a výrazná fáze vzhonu, při které se pravá zadní končetina dostává hluboko pod tělo koně a dochází tak k obrovskému posunu dopředu (Švehlová, 2003).

Čím silněji zadní končetiny udeří o zem, tím kratší je čas mezi jednotlivými dopady kopyt a tím kůň dosahuje větší rychlosti a jeho tělo se účinněji posunuje kupředu (Higgins et Martin, 2009).

Tab. č. 5 – Schéma nohosledu v trysku

Na pravou nohu			Na levou nohu	
3	4		4	3
1	2		2	1

3.5.5 Nepravidelnosti pohybu

Při pohybu je velmi důležitý odraz pánevních končetin, nesení a posun. Kůň za sebou při pohybu nechává stopy vytvářející pohybovou stopu. Stopy stejnostranných končetin by se měly krýt a stopa pánevní končetiny by měla došlápnout alespoň do stopy končetiny hrudní. V nejideálnějším případě se kůň takzvaně překračuje, tedy stopy pánevních končetin předkračují stopy hrudních končetin, někdy o více než jednu stopu. Tento jev poukazuje na prostornost chodu a nejlépe pozorovatelný je v kroku. Je-li pohyb vyvážený, harmonický a chod je vyrovnaný a pravidelný, kůň jde v rovnováze. Na pohybové stopě se mohou také shledat případné nepravidelnosti pohybu (Dušek a kol., 1999).

Při pohledu zepředu by se měly všechny končetiny pohybovat po rovné linii, přičemž by se neměly odchylovat obloukem ven nebo dovnitř. Pokud je patrné, že kůň zkracuje nebo naopak prodlužuje nějakou fázi pohybu na úkor jiné fáze, chod nemůže být pravidelný (Popluhár a kol., 2002).

Nepravidelnosti chodů posuzujeme zrakem zboku a zepředu. V případě, že bude kůň předveden na tvrdé půdě, můžeme nepravidelnost detekovat také pomocí sluchu (Popluhár a kol., 2002).

3.5.5.1 Nákrok

Nákrok je způsob předvedení končetin, kdy kůň předsune jednu nebo obě končetiny více než končetiny sousední. Dotyčné končetiny přitom v daných fázích nešetří. Kůň určitou končetinu více předsune a o to dříve ji zvedne, délka kroku však zůstává stejná. Nákrok je pozorovatelný ze strany a někde je obtížné ho odlišit od kulhání. Rozdíl je v tom, že kůň nenadlehčuje tu část těla zatěžující nohu, která jde v nároku (Dobeš a kol., 1977).

3.5.5.2 Rozmetání

Rozmetání neboli rozhazování je možné u koně pozorovat při pohledu zepředu. Při této odchylce dochází k tomu, že končetina po vznosu a během nesení opisuje vnější oblouk (Dušek a kol., 1999). Příčinou je většinou nesprávná stavba těla, zvláště pak nepravidelné postoj. Koně, kteří rozmetají, mají velmi často postoj sbíhavý nebo sevřený, na zadních končetinách i sudovitý. Nicméně rozhazování nemá negativní dopady na končetiny, ale pokud se vyskytuje ve větší míře, může zpomalovat pohyb a mimo jiné také nepůsobí esteticky. Takoví koně proto nejsou vhodní pro drezurní soutěže (Dobeš a kol., 1977)

3.5.5.3 Zametání

Zametání je rovněž pozorovatelné při pohledu zepředu. Na rozdíl od rozmetání končetiny po vznosu opisují vnitřní oblouk místo toho, aby se pohybovaly po rovné linii. Zametání může způsobovat takzvané strouhání, což je střetávání dvou sousedních končetin, kdy mnohdy dojde k poranění. Proto je v dnešní době na trhu nepřeberné množství různých chráničů a kamaší, které končetinu před úderem ochrání. Tato abnormalita většinou nastává u koní s rozbíhavým nebo rozevřeným postojem (Popluhár a kol., 2002; Dobeš a kol., 1977).

3.5.5.4 Stíhání

Stíhání je jev, kdy pánevní končetina zachytí a udeří končetinu hrudní. Dojde tak k jejich střetnutí a velmi často i ke ztrátě podkovy nebo dokonce poranění v oblasti patek. Stíhání je časté u mladých koní ve výcviku, ale také u nesprávně ježděných koní nebo při práci ve vysoké rychlosti (Popluhár a kol., 2002).

3.5.5.5 Kohoutí krok

Kohoutí krok je nepravidelnost, při které kůň křečovitě trhne pánevní končetinou vysoko vzhůru a při došlapu ji prudce spustí. Náraz na zem je proto silnější. Může se vyskytovat buď u jedné pánevní končetiny, nebo u obou a příčiny jsou různé. Kohoutím krokem jde kůň v kroku i v klusu, jsou však případy, kdy v klusu není patrný. Jedná se o velký nedostatek a při hodnocení mechaniky pohybu se posuzuje velice přísně (Dobeš a kol., 1977).

3.5.5.6 Rozložený klus

Rozložený klus spočívá v tom, že u obou diagonál došlapují pánevní končetiny na zem o něco dříve než hrudní končetiny. Nejsou slyšet tak čtyři údery, ale pouze dva rozmazané údery. Kůň rozkládá klus, pokud ztratí kmih nebo je při práci nucen zkrátit klus natolik, že se neunes a není tak schopen jít krátkým a čistým klusem (Popluhár a kol., 2002).

3.5.5.7 Smíšený chod

Smíšený chod bývá jinak označován také jako třídobý klus a nastává, když hrudní končetiny klušou a pánevní končetiny naznačují cval. Tato nepravidelnost vzniká v situaci, kdy je po koni požadován rychlejší klus, než jakého je vzhledem ke své proježděnosti schopen. Třídobý klus bývá velmi často příčinou diskvalifikace v klusáckých dostizích (Dobeš a kol., 1977).

3.5.5.8 Křížování

Křížování nastává ve cvalu ve chvíli, kdy kůň cválá vpředu na pravou nohu a vzadu na levou nohu a naopak. Kůň jde tedy vzadu v opačném cvalu než vpředu. Takový sval působí nekoordinovaně a pro jezdce je velmi nepříjemný. Vyskytuje se často u remont, které se s jezdce teprve učí cválat a křížováním tak lépe udržují rovnováhu (Dobeš a kol., 1977).

3.5.5.9 Rozložený cval

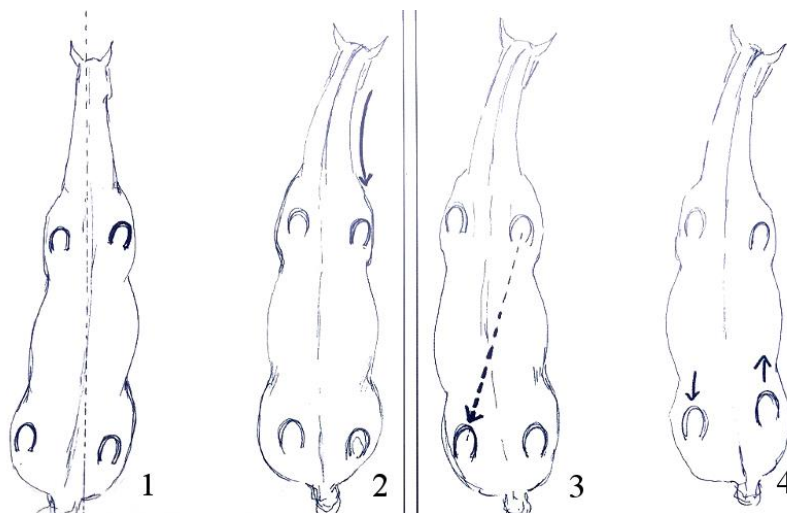
Rozložený cval nastává tehdy, když zadní končetina dopadne na zem o něco dříve než diagonální končetina přední. Při každém cvalovém skoku jsou slyšet místo tří úderů údery čtyři. Rozložený cval je možné vidět u koní pohybujících se velkou rychlostí nebo naopak při

únavě, kdy kůň ztrácí kmih a končetiny vnější diagonály nepracují současně (Dušek a kol., 1999).

Ke ztrátě kmihu dochází také při přílišném zkracování cvalu, které je požadováno po málo proježděném koni (Dobeš a kol., 1977).

3.5.6 Přírozená křivost koně

Koně jsou od přírody asymetrickí, stejně jako například lidé. Jednu stranu mají silnější než tu druhou a lze to poznat tak, že kůň chodí neustále více ohnutý na jednu ruku. Většina koní je více ohnuta vlevo, tudíž mají na této straně zkrácené svaly a je pro ně namáhavější a bolestivější je natáhnout. Takoví koně potom lépe chodí na levou ruku a jejich zadní levá končetina došlapuje vedle stopy levé přední končetiny. Koně, kteří jsou lepší na pravou ruku, mají naopak svaly zkrácené na pravé straně (Švehlová, 2003).



Obr. č. 20 – Přírozená křivost koně – kůň křivý doprava

1 – více je zatíženo pravé rameno a tím i pravá přední končetina; 2 – požadavek na ohyb krku vede k návratu pravého ramene zpět; 3 – zatížení pravého ramene se bude přesouvat diagonálně zprava zepředu doleva dozadu; 4 – díky absorpci zátěže levé zadní končetiny bude pravá zadní končetina schopna podporovat pravou stranu těla a pravou přední končetinu.

(Rachen-Schöneich et Schöneich, 2010)

Jednou z příčin křivosti koně může být poloha plodu v děloze matky, kdy je hříbě před porodem křivé a jeho jedna strana je delší než druhá. Nicméně tato příčina není jasná. Pokud je kůň více ohnutý doprava (obr. č. 20), je také šijový vaz posunutý doprava a na tuto stranu

také přepadává hříva. Kůň nese hlavu stočenou převážně doprava a zatěžuje více levou lopatku, aby to vyrovnal. Poněvadž ohnutí krku ovlivňuje i zbytek páteře, kůň jde našikmo zepředu zleva dozadu doprava. Z toho vyplývá, že pravá zadní končetina došlápne více pod tělo než levá, přičemž ukročí trochu do strany. Tím pádem méně sune tělo dopředu. Naopak levá zadní končetina přebírá větší díl posunu vpřed, ale kráčí méně prostorně (Karl, 2008).

Křivost koně lze odstranit správou prací. Protože příčinou problému je krk, lze ho využít jako balanční tyč a rameno páky, aby se předek narovnal a vrátil do rovnováhy. Kůň má zkrácené svaly na pravé straně krku a tuto nerovnoměrnost lze korigovat opakovaným a výrazným ohýbáním krku na obě strany. Ohnutím krku vlevo dojde k přenesení hmotnosti na pravou lopatku a k odlehčení levé lopatky. Poté jde o správný pohyb pánevních končetin, kdy musí být podpořena levá zadní končetina tak, aby došlapovala více pod tělo. Pravou zadní končetinu je třeba povzbudit k většímu posunu. Zásadou napravování křivého koně je především to, aby kůň pracoval v uvolnění, v pohybu vpřed a s co největší možnou ohebností (Karl, 2008).

Asymetrie může také nastat v důsledku dostihového tréninku. U vybraných dostihových koní byla zjištěna delší levá stehenní kost oproti pravé, pravděpodobně kvůli asymetrickému zatížení během levé zatáčky na závodní dráze, kde se běhá proti směru hodinových ručiček. Toto zjištění může pomoci vysvětlit, proč koně, kteří jsou úspěšní na tratích, které se běhají proti směru hodinových ručiček, nemusí být úspěšní na trati, kde se běhá po směru hodinových ručiček (Nauwelaerts et al., 2017).

3.5.7 Hodnocení mechaniky pohybu

Pro posouzení mechaniky pohybu je rozhodující lehkost, pružnost, pravidelnost a jakási samozřejmost pohybu při střídání končetin. Koně s takovými pohybovými vlastnosti se označují za chodivé, přičemž hlavním zdrojem takové chodivosti je lehká a přitom vydatná odrazová schopnost soustavy pák pánevních končetin při posunu vpřed (Koubek a kol., 1957).

Pohybové schopnosti koně je třeba posuzovat ve volnosti, kde je kůň nejlépe schopen se předvést. Pohyb ve volnosti spočívá v tom, že kůň běží volně, pružně a v rovnováze. Změny ruchu jsou přitom přirozené a nenásilné. Kůň také v určitém vzrušení může předvést některé prvky vysoké školy, jako je například piafa. Hodnocení kvality pohybu je podmíněno výkonnostním typem daného koně, z velké části stupněm jeho výcviku a v neposlední řadě také způsobem předvedení (Dobeš a kol., 1977).

Rozhodující v tomto případě je to, zda jde o vycvičeného nebo nevycvičeného koně, přičemž chod koně vycvičeného je dokonalejší. Chody posuzujeme zepředu, zezadu a ze

strany. Kůň by se měl pohybovat pravidelným střídavým pohybem končetin, čímž se posouvá vpřed (Popluhár a kol., 2002).

Hodnocení mechaniky pohybu je věc spíše subjektivní, neboť se posuzují především pravidelnost, prostornost, čistota a dynamika chodů. Jedná se o kvalitativní složky mechaniky pohybu. Na druhé straně se rozlišují kvantitativní složky mechaniky pohybu, které jsou měřitelné. Je to délka kroku, kroková frekvence a rychlost. Při hodnocení je nutno brát v úvahu, že pohyb ovlivňují fyzikální, biologické a psychické vlivy. Mechanický průběh pohybu je podmíněn poměrem a velikostí síly a hmoty (Dušek a kol., 1999).

3.5.8 Vhodná stavba těla pro vybrané jezdecké disciplíny

V dnešní době neexistuje norma, která se týká stavby těla dobrého sportovního koně a ani pravidlo, podle kterého lze vybrat správného koně pro určitou sportovní disciplínu. Není snadné vhodného koně najít, někdy se musí dát přednost výkonu a charakteru před krásným vzhledem. V první řadě je nutné stanovit, pro jaký účel se kůň pořizuje.

Při výběru skokového koně se hledí především na vhodnou stavbu těla, dobrou a uvolněnou mechaniku pohybu a na odvalu a chuť ke skákání (Paalman, 1997). Vhodný skokový kůň by měl mít delší, dobře nasazený krk, výrazný kohoutek, delší hřbet, dobře vázaná bedra, šikmou lopatku, dobře osvalenou, delší zád' a kratší holeň. Co se týče chodů, nejdůležitější je v tomto případě cval. Kůň by měl cválat svižně kupředu, v dobré rovnováze, a to i přesto, že zvýší rychlost (Dušek a kol., 1999).

Kůň vhodný pro drezúru by měl být spíše čtvercového rámce. Měl by mít delší, výše nasazený krk a měl by být stavěn takzvaně do kopce. To znamená, že výška v kohoutku je o něco vyšší než výška v kříži. Kůň je tak schopen se více podsadit a podsunout pánevní končetiny více pod sebe. Žádoucí je delší kohoutek a kratší a silný hřbet, který usnadňuje shromáždění. Zád' by měla být silná a dobře osvalená, což opět umožňuje lepší práci pánevních končetin a větší sílu odrazu. Pro drezúru jsou důležité všechny základní chody koně, proto by měl mít kůň kvalitní jak krok, tak klus i cval (Dušek a kol., 1999; Dobeš a kol., 1977).

Pokud je vybírán kůň pro všestrannost, měl by být stavbou těla vhodný jak pro skákání, tak pro drezúru a terénní zkoušku. Důležitá je v tomto případě také vytrvalost. Velké nároky jsou kladeny na psychiku koně, kdy dobrý charakter je více než žádoucí. Ve všestrannosti se velmi často uplatňují například dobře stavění plnokrevníci (Dobeš a kol., 1977).

4 Závěr

Ať je stavba těla koně jakákoliv, vždy bude podmiňovat způsob, jakým se kůň pohybuje. Z poznatků, které byly v průběhu tvorby bakalářské práce načerpány, vyplývá, že mechaniku pohybu nejvíce ovlivňuje především utváření horní linie a stavba končetin. Velmi důležité je zaúhlení lopatky, spěnky u hrudních končetin a úhel hlezenního kloubu u končetin pánevních. Nepravidelnosti v postojích a v utváření určitých partií ovlivňují pohyb negativně, nicméně určité vady pohybu lze zmírnit jak správným podkováním nebo korekturou, tak správným ježděním. Bohužel koně s horší mechanikou pohybu jsou oproti ostatním znevýhodněni, klesá jejich výkonnost, pro kterou je pohyb klíčový, a velmi často jsou nevhodnými jedinci do chovu.

Nicméně záleží také na mnoha jiných faktorech, a to zejména na způsobu ježdění. Dobře ježděný kůň bude i správně rovnoměrně nasvalený, bude se pohybovat v rovnováze a také bude mnohem méně opotřebováván jeho pohybový aparát. Je nutné si uvědomit, že každý kůň je méně nebo více křivý, a je třeba ho neustále rovnat. Není to záležitost, která by se navždy odstranila, proces rovnání koně je neustálý a je důležité se tomuto jevu věnovat během celého aktivního nebo sportovního života koně.

5 Seznam literatury

Becker, A. - C., Stock, K. F., Distl, O. 2013. Correlations of Unfavorable Movement Characteristics in Warmblood Foals and Mares with Routinely Assessed Conformation and Performance Traits. *Animal* 7 (01). 11-21.

Brooks, S. A., Makvandi-Nejad, S., Chu, E., Allen, J. J., Streeter, C., Gu, E., McCleery, B., Murphy, B. A., Bellone, R., Sutter, N. B. 2010. Morphological variation in the horse: defining complex traits of body size and shape. *Animal Genetics* 41. 159-165.

Colborne, G. R., Routh, J. E., Weir, K. R., McKendry, J. E., Busschers, E. 2015. Associations Between Hoof Shape and the Position of the Frontal Plane Ground Reaction Force Vector in Walking Horses. *New Zealand Veterinary Journal* 64 (2). 76-81.

Duberstein, K. J. 2012. Evaluating Horse Conformation. In: UGA Cooperative Extension Bulletin 1400 [online]. [cit. 2018-03-23]. Dostupné z: <https://secure.caes.uga.edu/extension/publications/files/pdf/B%201400_2.PDF>

Ducro, B. J., Bovenhuis, H., Back, W. 2009. Heritability of Foot Conformation and its Relationship to Sports Performance in a Dutch Warmblood Horse Population. *Equine Veterinary Journal* 41 (2). 139-143.

Duruttya, M. 2005. Velká etologie koní. 2., rozš. vyd. HIPO-DUR. Košice. 583 s. ISBN: 80-239-5088-6.

Dušek, J., Hučko, V., Klement, J., Pellarová, A. 1992. Chov koní v Československu. Zemědělské nakladatelství Brázda. Praha. 176 s. ISBN: 80-209-0168-x.

Dušek, J., Misař, D., Müller, Z., Navrátil, J., Rajman, J., Tluchoř, V., Žlumov, P. 1999. Chov koní. Brázda. Praha. 352 s. ISBN: 80-209-0282-1.

Gnagey, L., Clayton, H. M., Lanovaz, J. L. 2006. Effect of Standing Tarsal Angle on Joint Kinematics and Kinetics. *Equine Veterinary Journal* 38 (7). 628-633.

Heel, M. C. V., Kroekenstoel, A. M., Dierendonck, M. C., Weeren, P. R., Back, W. 2006. Uneven Feet in a Foal May Develop as a Consequence of Lateral Grazing Behaviour Induced by Conformational Traits. *Equine Veterinary Journal*. 38 (7). 646-651.

Higginsová, G., Martinová, S. 2009. Koně a jejich pohyb: unikátní vizuální průvodce biomechanikou koňského těla. Metafora. Praha. 153 s. ISBN: 978-80-7359-217-2.

Higginsová, G., Martinová, S. 2013. Pohyb a výkon koně: anatomie. Metafora. V Praze. 151 s. ISBN: 978-80-7359-360-5.

Janczarek, I., Wilk, I., Strzelec, K. 2017. Correlations Between Body Dimensions of Young Trotters and Motion Parameters and Racing Performance. *Pferdeheilkunde Equine Medicine* 33 (2). 139-145.

Jokl, Z., Dobeš, J., Dušek, J., Nyklová, E., Jandl, F., Keprta, F., Klement, J., Matoušek, V., Michal, V., Řechka, J., Pillich, S., Svoboda, M., Šindler, J., Zelenka, J. 1977. Jezdeckví a dostihový sport. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 360 s. ISBN: 07-100-77.

Karl, P. 2008. Omyly moderní drezury. Brázda. Praha. 160 s. ISBN: 9788020903655.

Koubek, K. (ed.). 1957. Speciální zootechnika: Chov koní. 2. přeprac. a dopl. vyd. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 1031 s. 41827/56 C-HS-I/2. 562359.

Nauwelaerts, S., Hobbs, S. J., Back, W., Nógrádi, A. 2017. A Horse's Locomotor Signature: COP Path Determined by the Individual Limb. *Plos One* 12 (2).

Nissen, J. 1987. Welches Pferd ist das?: 130 Pferde und Ponyrassen in Farbe. 10., völlig neue Aufl. Franckh. Stuttgart. 192 s. ISBN: 3440057208.

Oosterlinck, M., Van der Aa, R., Van de Water, E., Pille, F. 2015. Preliminary Evaluation of Toe–Heel and Mediolateral Hoof Balance at the Walk in Sound Horses With Toed-In Hoof Conformation. *Journal of Equine Veterinary Science* 35 (7). 606-610.

Paalman, A. 1998. Skokové ježdění: Výcvik koně a jezdce pro skokový sport, parkurové ježdění, stavba parkuru. Brázda. Praha. 360 s. ISBN: 80-209-0277-5.

Popluhár, L., Borszék, M., Breiský, V., Breza, M., Čechura, V., Čulen, Š., Ďuran, A., Grisa, S., Hruzík, F., Hyžová, K., Mandelík, J., Popluhárová-Hyžová, A., Pružinský, D., Stiene, A., Ščasný, M. 2002. Jazda na koni. Pezolt PVD. Košice. 256 s. ISBN: 80-88797-36-5.

Rachen-Schöneich, G., Schöneich, K. 2010. Die Schiefen-Therapie: Pferde geraderichten mit System. Müller Rüschnik Verlag. Stuttgart. 192 s. ISBN: 9783275017058.

Schacht, C. 2012. Sport Horse Conformation: Evaluating Athletic Potential in Dressage, Jumping, and Event Prospects. Trafalgar Square Books. North Pomfret, VT. 136 s. ISBN: 978-1570765308.

Smith Thomas, H. 2005. The Horse Conformation Handbook. Storey Pub. North Adams, MA. 400 s. ISBN: 978-1580175586.

Smith Thomas, H. 2015. Výcvik a chov koní. Euromedia. Praha. 496 s. ISBN: 9788024250670.

Švehlová, D. 2003. Lonžování. Montanex. Ostrava. 248 s. ISBN: 80-7225-067-1.

Waldern, N. M., Wiestner, T., Peinen, K., Álvarez, C. G. G., Roepstorff, L., Johnston, C., Meyer, H., Weishaupt, M. A. 2009. Influence of Different Head-Neck Positions on Vertical Ground Reaction Forces, Linear and Time Parameters in the Unridden Horse Walking and Trotting on a Treadmill. Equine Veterinary Journal 41 (3). 268-273.

Wejer, J., Lewczuk, D. 2016. Effect of the Age on the Evaluation of Horse Conformation and Movement. Annals of Animal Science 16 (3).