



Marcin
Komosa

ANATOMIA FUNKCJONALNA KONIA SPORTOWEGO

Spotkanie nauki z praktyką



DEUM
SEQUERE



Dr hab. MARCIN KOMOSA

Naukowiec i wykładowca
Uniwersytetu
Przyrodniczego
w Poznaniu. Jako adiunkt
Zakładu Anatomii Zwierząt
specjalizuje się głównie



w tematyce biomechaniki koni, jak również prowadzi badania w zakresie schorzeń struktur aparatu ruchowego. Efektem tych zainteresowań jest wiele artykułów, opublikowanych w prestiżowych polskich i zagranicznych czasopiśmie naukowych o profilu hodowlanym, biologicznym oraz weterynaryjnym. Praca naukowa autora wyrosła na gruncie doświadczeń praktycznych. Już od najmłodszych lat pracował jako ujeżdżacz szkółek młode konie, a podczas kariery sportowej startował w konkurencji skoków przez przeszkody oraz w kkw. Jego działalność naukowa zawsze spletała się z praktyką jeździecką i instruktorską. Doświadczenie autora znalazło także uznanie wśród trenerów i hodowców, czego wyrazem są liczne szkolenia i konferencje, na których popularyzuje wiedzę anatomiczną. Właśnie ta działalność zrodziła pomysł napisania książki, dzięki której anatomia i biomechanika ruchu może stać się bliższa użytkownikom koni.

W niniejszej publikacji Marcin Komosa przybliży czytelnikowi ważny obszar wiedzy anatomicznej, wyznaczający logiczny proces treningu koni. Autor opisuje motoryczne i biomechaniczne możliwości ruchu koni oraz analizuje wynikające stąd zasady użytkowania tych zwierząt w sporcie. Zawarta w książce wiedza pomaga zrozumieć nie tylko mechanikę ruchu konia, lecz także wpływ jeźdźcy na ten ruch.

Uwzględnianie w treningu sportowym biomechanicznych i motorycznych możliwości koni zapobiega wielu urazom i nadwyrężeniu aparatu ruchowego. Właściwe ustawienie sylwetki konia i oddziaływanie jeźdźcy, przyczynia się także do obniżenia stresu i dyskomfortu koni podczas treningu. Autor wyjaśnia oraz weryfikuje stosowaną w praktyce jeździeckiej oraz w hodowli terminologię. Znajomość biomechaniki ruchu to nieodzowna wiedza, warunkująca prowadzenie treningu i szkolenia koni w zgodzie z ich biologicznym wyposażeniem.

Dr Krzysztof Skorupski
(z recenzji)



ISBN 978-83-949714-0-3



Marcin
Komosa

ANATOMIA FUNKCJONALNA KONIA SPORTOWEGO

Spotkanie nauki z praktyką

*Drogiemu Panu Trenerowi
Wacławowi Mielonowski,
z podziękowaniem, że możemy
wielokrotnie konceptać z Pana
cennej wiedzy i doświadczenia
Marcin Komosa
26. XII. 2017*

Copyright © Marcin Komosa
Poznań 2017

Projekt graficzny, skład i łamanie
Helena Oszmiańska

Graficzne przygotowanie rycin
Adam Klos i Helena Oszmiańska

Zdjęcia na okładce
Katarzyna Suchecka-Stankowiak: zdjęcie główne – koń w skoku
Małgorzata Mąkosa: zdjęcie autora

Zdjęcia miniaturowe jeźdźców na okładce
Miroslaw Kędziora – jeździec Marcin Komosa (autor)
Wiktoria Milczarczyk – jeździec Katarzyna Bawłowicz
Mateusz Staszalek – jeździec Katarzyna Kokowska

Publikacja, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy
i wydawcy. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie
zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje
to dzieło.

Wydanie I
Poznań 2017
Printed in the EU

ISBN 978-83-949714-0-3



DEUM
SEQUERE

Wydawca:
Marcin Komosa, Deum Sequere, Krzyszkowo
Poznań 2017
dermarcin@wp.pl

Druk i oprawa
UNI-DRUK Wydawnictwo i Drukarnia
DOLATA, PRZYMUSIŃSKI, BASIŃSKI SP. JAWNA
ul. Przemysłowa 13, 62-030 Luboń

Spis treści

Wstęp	5
Rozdział 1	9
Kryteria oceny konia – eksterier jako widoczny efekt cech ukrytych	
Rozdział 2	19
Kręgi typowe i szczególne – część szyjna kręgosłupa	
Rozdział 3	31
Kręgosłup piersiowy – specyfika budowy i najczęstsze problemy	
Rozdział 4	39
Kręgosłup lędźwiowy – działanie pchające i możliwości rotacyjne	
Rozdział 5	49
Kręgosłup krzyżowy – zwrotnica energii i marker zdolności sportowych	
Rozdział 6	57
Kończyna piersiowa – kości, połączenia i zasady funkcjonowania	
Rozdział 7	71
Kończyna miedniczna – kości, połączenia i motoryka	
Rozdział 8	87
Konformacja ciała konia a predyspozycje użytkowe	
Rozdział 9	99
Etapy wzrostu i rozwoju koni	
Rozdział 10	109
Mięśnie – podstawowe zasady działania	
Rozdział 11	115
Wybrane mięśnie szyi i tułowia oraz aparat więzadłowy kręgosłupa	
Rozdział 12	125
Mięśnie kończyny piersiowej i współzależności z pracą szyi	
Rozdział 13	137
Mięśnie kończyny miednicznej i współzależności z pracą lędźwi	
Rozdział 14	151
Praca mięśni w skoku	
Bibliografia	167
Wykaz zdjęć	173

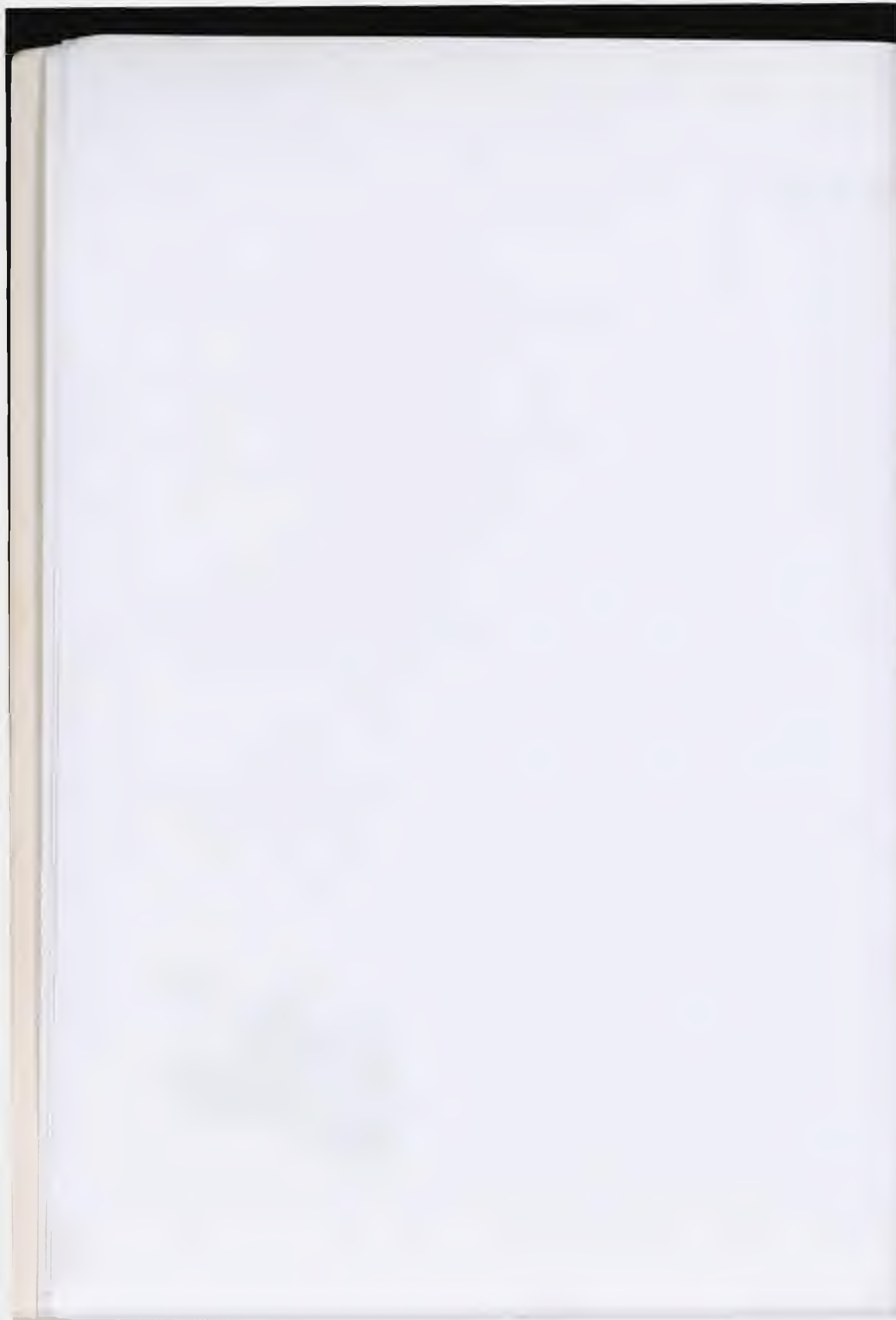
Faint, illegible text in the top section of the right page, likely bleed-through from the reverse side.

Faint, illegible text in the middle section of the right page, likely bleed-through from the reverse side.



Faint, illegible text in the bottom section of the right page, likely bleed-through from the reverse side.

Faint, illegible text in the left page, likely bleed-through from the reverse side.



Jeździectwo jest bez wątpienia jedną z najtrudniejszych dyscyplin sportu, gdyż wymaga wyjścia poza specyfikę funkcjonowania jedynie ciała człowieka. Wiedza na temat możliwości ludzkiego organizmu już nie wystarczy by osiągnąć sukces, gdyż pojawia się partner - koń z tajemnicami swej anatomii, fizjologii, uwarunkowaniami psychicznymi swoistymi dla tego gatunku, a nawet ze swą indywidualną końską osobowością. Jeździectwo jako dyscyplina sportu ma ponadto szereg swych konkurencji, w tym trzy olimpijskie, w których panują odmienne reguły i preferowane są różne typy koni oraz inny sposób pracy z nimi. Dyscyplina ta stawia jeszcze jedną wygórowaną poprzeczkę - jest sportem droгим, w którym najbardziej klasowe konie nierzadko osiągają zawrotne ceny. Utrzymanie w zdrowiu i dobrej formie zarówno tych najdroższych, drogich, jak i tych nazwijmy je zwykłych koni, przy intensywnym użytkowaniu wyczynowym jest dużym wyzwaniem. Wszystkie te złożoności spowodowały, że książka ta zaadresowana jest do osób z szeroko pojętego środowiska końskiego, którzy doszli do takiego punktu w swej karierze jeździeckiej, trenerskiej lub hodowlanej, gdzie stwierdza się potrzebę wejścia na wyższy poziom wiedzy hipologicznej. Co prawda nierzadko spotyka się świetnych jeźdźców, którzy działają czysto intuicyjnie i osiągają dobre wyniki. Dochodzi jednak często do sytuacji, gdzie sam talent nie wystarcza, a dodatkowy zmysł nagle zawodzi. Zgodnie z porzekadłem „im dalej w las tym więcej drzew”, przy bardziej zaawansowanej działalności, pojawia się więcej pytań. Niejednokrotnie wymagają one znajomości różnych obszarów naukowych, w tym także dziedziny jaką jest anatomia funkcjonalna. Nie na wszystkie z tych pytań znajdują Państwo tutaj odpowiedź, jednak na pewno klucz do dalszych rozważań i anatomiczną płaszczyznę mogącą pomóc w wytłumaczeniu pojawiających się kwestii czy problemów w pracy z końmi.

Nie chcę powiedzieć, że podobnych opracowań nie ma. Przeciwnie, jednak pojawiające się na rynku książki z dziedziny biomechaniki ruchu konia są często wypełnione teoriami, gdzie poruszane zostają niuanse i problemy, do których zrozumienia wymagana jest już całkiem dobrze ugruntowana wiedza specjalistyczna. Wiedzą tą dysponują bardziej lekarze weterynarii niż jeźdźcy i trenerzy. Brakuje zatem w moim odczuciu spójnie przedstawionej anatomii aparatu ruchowego dla użytkowników koni, ponieważ biomechanika bazuje przede wszystkim na anatomii w jej klasycznym ujęciu. Prezentowanie aspektów budowy konia może być przedstawiane co prawda w konwencji typowo weterynaryjnej, jednak nie chodziło mi o pisanie kolejnego podręcznika, w którym ilość szczegółów i terminów wręcz poraża. Kierowała mną bardziej chęć przystępnego i systematycznego przedstawienia budowy wewnętrznej konia z tymi szczegółami, które okazują się wpływać na potencjalne możliwości koni sportowych. Przy okazji niezbędne było także ukazanie zasad funkcjonowania aparatu ruchowego oraz różnic międzyrasowych i międzyosobniczych. Swoje obserwacje starałem się przedstawiać na tle nie tylko klasycznych podręczników anatomicznych, ale także wzbogacać polskimi i zagranicznymi doniesieniami naukowymi. Jednym z celów było również skonfrontowanie terminów jeździeckich, którymi posługują się trenerzy i instruktorzy, z terminami anatomicznymi oraz wyjaśnienie i wsparcie wiedzy praktycznej wiedzą naukową. Stąd w książce pojawiają się cyto-

wania, dzięki którym zainteresowani czytelnicy mogą dotrzeć do publikacji źródłowych. Ze względu na niezaprzeczalny fakt, że anatomia jest nauką bardzo obszerną, a sztuka jeździecka jest również bardzo złożona, przyjęta konwencja polega na uzupełnianiu pewnych wątków w kolejnych rozdziałach i powracaniu do wcześniej zasygnalizowanych tematów. W związku z tym pozwalam sobie zasugerować, by spojrzeć na kolejne rozdziały książki jak na stopniowo budowaną całość.

Jako że anatomia przemawia obrazem, chciałbym podziękować wszystkim, którzy przyczynili się do wzbogacenia tego opracowania użyczając swych zdjęć. Wielu jeźdźców lub fotografów zrobiło to często zupełnie bezinteresownie. Dzięki tym osobom książka jest przyjemniejsza w odbiorze, a opisywane detale i niekiedy zawiłości anatomiczno-funkcjonalne są możliwe do zobaczenia i przez to łatwiejsze do zrozumienia. Na szczególne uznanie zasługują ci jeźdźcy i właściciele koni, którzy pokazali nie tylko swe zdjęcia gdzie wszystko wygląda wzorcowo, ale także te fotografie gdzie doszło do sytuacji szczególnych. Jeździectwo to sport gdzie wszystko może się zdarzyć niezależnie od klasy jeźdźca i konia, dlatego właśnie od zawodnika wymaga się dużej odwagi. Dlatego tym większe brawa należą się ludziom, którzy jako fachowcy to rozumieją i patrzą konstruktywnie.

Na koniec chciałbym przedstawić myśl, która w moim odczuciu puentuje cele tej książki: Jeśli koń do czegoś jest zmuszany wbrew swej anatomii i fizycznym możliwościom, to najczęściej też buntuje się jego psychika, gdyż stawiane mu zadania okazują się niewygodne lub nawet niemożliwe do wykonania albo prowadzą do urazów i bólu. Jednym z najczęstszych błędów jest zbyt wczesne oczekiwanie sukcesu i brak elastyczności jeźdźcy względem pojawiających się gorszych dni u konia. Takie zwierzę w efekcie odmawia współpracy lub robi to bez zapału i pod przymusem. Nasza motywacja i dążenie do sukcesu nie powinna odbierać zadowolenia i woli walki koniowi, który świat postrzega w zupełnie inny sposób, jakże odmienny od aspiracji ludzkich. Pozwólmy, by sportowa ambicja jeźdźcy dzięki większej wiedzy szła w parze z dobrym samopoczuciem i harmonijnym rozwojem fizycznym naszego partnera konia. Jest to najkrótsza i jedyna droga do sukcesu.

Marcin Komosa



Rozdział 1

Kryteria oceny konia – eksterier jako widoczny efekt cech ukrytych



Koń jaki jest, każdy widzi.
Benedykt Chmielowski 1745.

The first part of the paper is devoted to a general discussion of the
 various methods which have been employed for the determination of
 the concentration of the various components of the system. The
 results of these measurements are given in Table I. It is seen
 that the concentration of the various components is in good
 agreement with the theoretical values.

The second part of the paper is devoted to a discussion of the
 various methods which have been employed for the determination of
 the concentration of the various components of the system. The
 results of these measurements are given in Table I. It is seen
 that the concentration of the various components is in good
 agreement with the theoretical values.

The third part of the paper is devoted to a discussion of the
 various methods which have been employed for the determination of
 the concentration of the various components of the system. The
 results of these measurements are given in Table I. It is seen
 that the concentration of the various components is in good
 agreement with the theoretical values.

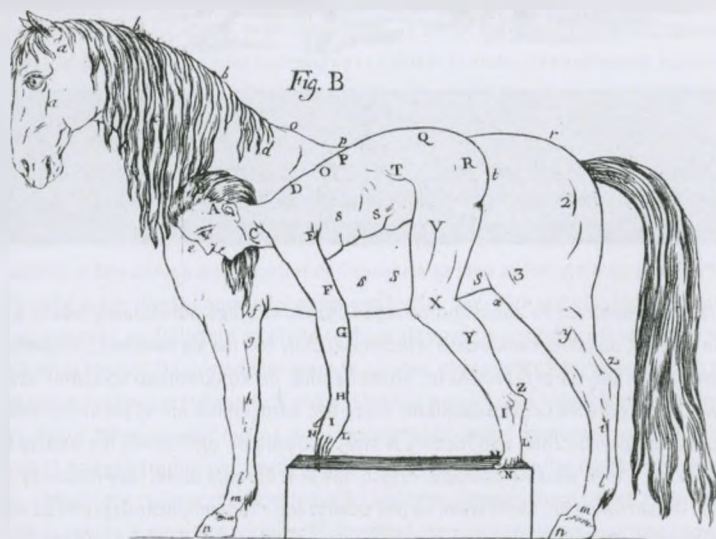


Figure 1. A drawing of a horse.



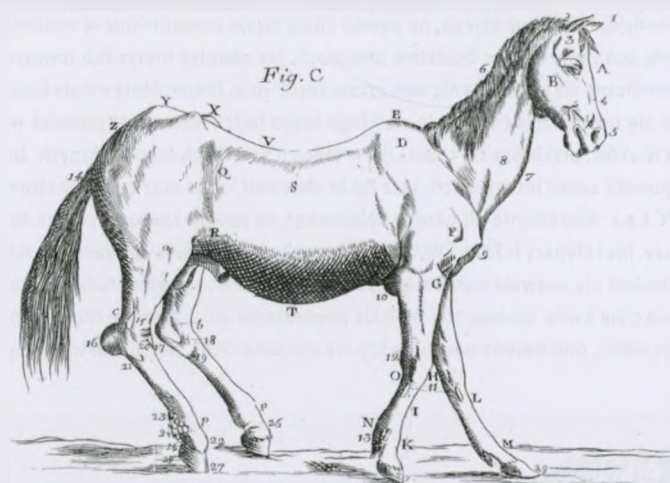
Figure 2. A drawing of a circular object.

Powiedzenie „koń jaki jest, każdy widzi”, wywodzące się z pierwszej polskiej encyklopedii autorstwa Benedykta Chmielowskiego, na pewno miało swoje uzasadnienie w minionych wiekach. W czasach, gdy koń był głównym środkiem lokomocji, jak również nierzadko towarzyszem życia, powyższa symboliczna już sentencja nie wzbudzała zdziwienia. Zrozumienie natury konia w ostatnim stuleciu stało się udziałem już tylko niewielkiego kręgu ludzi. Natomiast głęboka wiedza jeźdźców dawnych wieków, przejawia się chociażby w starych książkach hipologicznych. Uderza w nich nie tylko znajomość zasad jeździeckich, lecz także anatomii konia oraz cech uznawanych za wady (*RYC. I.1., RYC I.2.*). Niezależnie od okresu dziejowego na pewno zawsze byli, jak również będą, zarówno dobrzy, jak i kiepscy jeźdźcy. Wydaje się jednak, że wysokie wymagania we współczesnym sporcie jeździeckim nie pozwolą wybić się tym, którzy nie zadadzą sobie trudu zrozumienia zasad funkcjonowania ciała konia. Dlatego staropolskie powiedzenie warto obecnie rozwinąć mówiąc, „koń jaki jest, każdy widzi, pod warunkiem, że każdy ma wprawne oko”. Jak to oko wprawnym uczynić?



RYC. I.1

Rycina z hipologii francuskiej autorstwa kapitana Francois Alexandre de Garsault z 1771 roku. Koń i człowiek są zbudowani na tym samym planie budowy anatomicznej; mają te same kości (mimo pewnych zmian typowych dla swego gatunku) i w związku z tym te same części ciała. Człowiek został wkomponowany w rycinę w ten sposób, by poszczególne odcinki jego kończyn były na tym samym poziomie, co te same odcinki u konia. Świadczy to o doskonałym zrozumieniu anatomii w minionych wiekach.



RYC 1.2

Rycina z tego samego dzieła, przedstawiająca niemal wszystkie możliwe wady wrodzone i nabyte na jednym osobniku. Mimo pojawiającego się mimochodem zabarwienia humorystycznego, gdyż osobnik ten koiarzy się z chodzącym nieszczęściem, jest to doskonały rysunek poglądowy.

By fachowo spojrzeć na konia sportowego i oszacować jego potencjalne możliwości, należy zadać sobie pytanie, do jakiej konkurencji jeździeckiej dany koń ma się nadawać. Oczywiście istnieją rasy koni tworzone, lub na przestrzeni lat doskonalone, do konkretnego sposobu użytkowania. Jednak nawet w ich obrębie część osobników może być bardziej lub mniej predestynowana fizycznie lub uzdolniona psychicznie. Koń idealny w swej budowie do ujeżdżenia nie będzie idealny do skoków lub wkkw. Z tego właśnie powodu, często nawet w obrębie danej rasy hodowcy wyróżniają linie o profilu dresażowym lub skokowym, co jest powiązane z rodami pochodzącymi od konkretnych ogierów-reproduktorów lub z rodzinami zasłużonych klaczy. Sytuacja taka ma miejsce w większości europejskich ras półkrwi. Ponadto, nawet wśród najlepszych ras koni rodzą się osobniki nie tylko bardzo dobre lub wybitne, lecz także o przeciętnych możliwościach lub niesprawdzające się w sporcie wyczynowym. Często dochodzi do sytuacji dość ciekawej, kiedy koń nieradzący sobie najlepiej w danej konkurencji, sprawdza się doskonale w innej. Nie zawsze ma to związek z podłożem psychicznym konia lub szeroko pojętymi wpływami środowiskowymi, w tym także klasą jeźdźca, lecz bardzo często z uwarunkowaniami, które wytłumaczyć może anatomia. Dochodzi tu do identycznej

sytuacji, jak u ludzi będących sportowcami, czego jaskrawym przykładem bywa chociażby usiłowanie sprowadzenia do wspólnego mianownika maratończyka i sprintera. Wysokie wymagania nawet w obrębie samych sportów biegowych pociągają za sobą diametralnie inne preferencje budowy ciała zawodników. Specjalizacja to nie tylko ukierunkowany trening, ale także leżące u podstaw sukcesu wrodzone cechy fizyczne osobnika, niezależnie czy mowa o człowieku czy o koniu. Jeśli podsumujemy wszystkie formy użytkowania koni wspólnie, wliczając w to także konkurencje pozaolimpijskie, okaże się, że próba szacowania uzdolnień koni nie jest sprawą prostą. Wymaga ona pogłębionej wiedzy z zakresu anatomii konia, jak również bazującej na niej nauki o biomechanice oraz fizjologii.

Ocena konia i prognozowanie jego przydatności, powinny przede wszystkim uwzględnić ogólne wrażenie jakie odnosi oglądający. Jednak tak często podkreślana i kojarzona z ogólnym wrażeniem „harmonijność budowy” może być różnie rozumiana. Podstawową kwestią jest określenie typu konstytucyjnego, a następnie umiejętność stwierdzenia, czy cechy danego osobnika wpisują się w tenże typ. Typ konstytucyjny, czyli somatotyp, to zwrot funkcjonujący w antropologii. Został on jednak przejęty także przez nauki hodowlane i znajduje szerokie zastosowanie zarówno w nauce jak i w praktyce (Durst 1922). Wyszczególnia się więc trzy podstawowe somatotypy: oddechowy, mięśniowy i limfatyczny. Oprócz nich wyróżnić można dwa somatotypy pośrednie: oddechowo-mięśniowy i mięśniowo-limfatyczny. Określenia te sugerują, że przy charakterystyce osobnika brany jest pod uwagę obszerniejszy zespół cech niż tylko elementy szkieletu.

Osobniki o konstytucji oddechowej definiowane są jako zwierzęta o smukłej sylwetce, długich liniach ciała, w tym wyeksponowanej wysokonożności. Skóra ich jest cienka, a jej wytwory, takie jak włosy lub opuszki, są delikatne. Konie te cechują się z reguły pobudliwością układu nerwowego i dużą szybkością reakcji. Odpowiada im praca w galopie, stąd oprócz koni wyścigowych najczęściej spotyka się takie osobniki w konkurencji wkkw. Skrajnie odmiennym typem konstytucyjnym jest typ limfatyczny. Konie takie określić można przeciwstawnie do wyżej wymienionych. Ich sylwetka jest krępa, a kości i ścięgna trudno wyczuwalne pod skórą z uwagi na grubą tkankę podskórną i obfite owłosienie, okrywające zwłaszcza dystalne części kończyn. Temperament takich zwierząt jest raczej flegmatyczny i cechuje je mniejsza ruchliwość. Przykład stanowią konie ras przeznaczonych do pracy ciężko-pociągowej odbywanej w stępie. Natomiast mięśniowy typ konstytucyjny, który lokuje się pomiędzy dwoma powyższymi, przypisuje się osobnikom o zwartej sylwetce z dobrze rozwiniętą muskulaturą. Cechuje je z reguły dobra reaktywność. Konie takie efektywnie pracują w zaprzęgu, choć nadają się także do niektórych form użytkowania pod siodłem. Typ ten doskonale sprawdza się w ujeżdżeniu, czego dowodem są odnoszące sukcesy konie o atletycznych sylwetkach podziwiane na czworobokach. Najlepszym przykładem jest masywny Valegro, na którym Charlotte Dujardin zdobyła dwukrotnie złoty medal olimpijski. Wyróżnić można, jak już nadmieniono, także typy pośred-



A



B



C



D



E

RVC.I.3

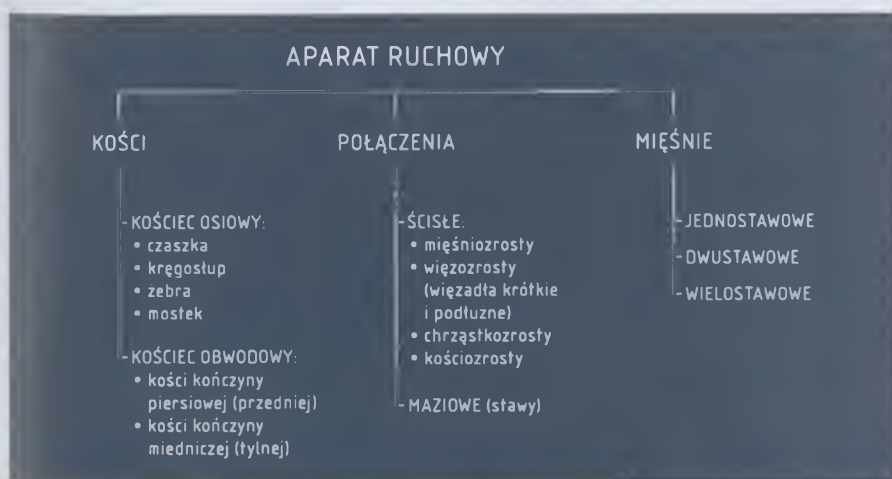
Somatotypy koni:

- A) oddechowy,
- B) oddechowo-mięśniowy,
- C) mięśniowy,
- D) mięśniowo-limfatyczny,
- E) limfatyczny.

Pierwsze wrażenie to stopniowa zmiana konturów sylwetek. Poczynając od osobnika typu A do typu E można zaobserwować odmienną proporcję pomiędzy poszczególnymi częściami ciała. Uwidocznia się to zwłaszcza w skracaniu długości odcinków kończy leżących poniżej tułowia, przy równoczesnym wzroście ich obwodów. Pojawia się także coraz grubsza skóra, stąd mniej odcinają się mięśnie. Zarazem odkłada się więcej rezerwy tłuszczu, co wyraża się zwłaszcza w wyniosłym karku koni typów D i E. Zmiana cech anatomiczno-pokrojowych skorelowana jest często także ze zmianą temperamentu, co dało podstawę do ogólnego podziału koni na gorące, ciepłokrwiste i zimnokrwiste.

nie. Konstytucja oddechowo-mięśniowa jest charakterystyczna dla koni nadających się do takich konkurencji jeździeckich jak chociażby skoki przez przeszkody, choć powszechna jest także u koni ujeżdżeniowych lub niekiedy także startujących w wkkw. Zwierzęta te cechuje stosunkowo sucha budowa przy nierzadko doskonale rozwiniętych brzuścach mięśniowych, co nadaje im sportową sylwetkę. Wyróżnić można także typ mięśniowo-limfatyczny w przypadku zbliżenia cech fizycznych i temperamentu w stronę bliższą koniom określanym jako ciężkie i opisanym powyżej (Brooks i wsp. 2010, Gomez i wsp. 2012, Nauwelaerts i wsp. 2011) (RYC. 1.3).

Wracając do tematu szacowania uzdolnień konia, innego rodzaju wzorce harmonijności budowy preferować należy u koni o odmiennych somatotypach. Drugim etapem oceny konia, zresztą znacznie trudniejszym, jest umiejętność wskazania cech osobniczych. Innymi słowy, chodzi tu o określenie zmienności budowy u osobników tego samego somatotypu i tej samej rasy. Wskazanie takich subtelności wymaga wprawnego oka, doświadczenia jeździeckiego, a nawet odwołania się do panelu pomiarów (patrz rozdział VIII). Kwestią niezwykle ważną jest dostrzeżenie mankamentów budowy, które uznać należy wręcz za wady. Należy jednak zdawać sobie sprawę, że nie każda wada budowy eliminuje konia z możliwości rozwinięcia kariery sportowej. W przypadku osobników przeznaczonych do hodowli dostrzeżenie wad wynikających z uwarunkowań genetycznych ma szczególne znaczenie. Jeśli chodzi o konie sportowe, należy ocenić stopień wady i jej potencjalny wpływ na zdrowie oraz możliwości konia w kontekście przewidywanych obciążeń.

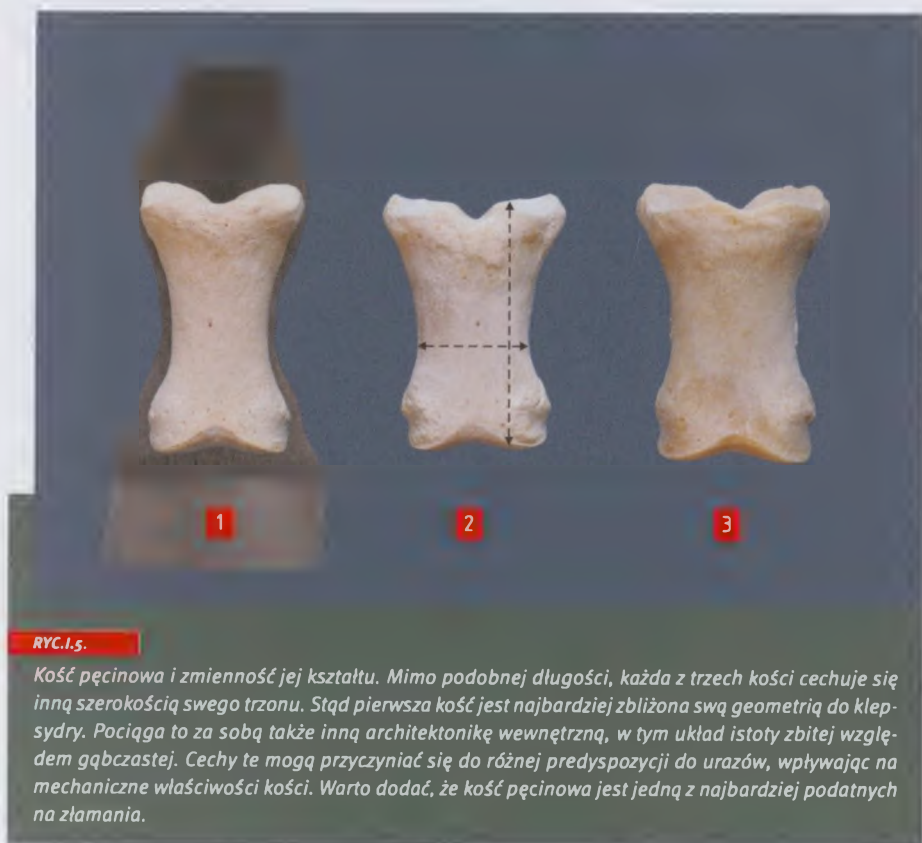


RYC.1.4

Schemat przedstawiający elementy składające się na aparat ruchowy.

Forma zewnętrzna i różnice w konformacji budowy o których mowa powyżej, są w ogromnej mierze wynikiem cech kośćca, czyli popularnie mówiąc, szkieletu (łac. skeleton). Bez zrozumienia ogólnego planu budowy układu kostnego, drobiazgowo rozważania nie są możliwe. Kości, połączenia między nimi oraz mięśnie poruszające powstałymi w ten sposób dźwigniami, to aparat ruchowy (RYC. 1.4.).

Pod pojęciem połączeń rozumieć należy struktury mocujące i wiążące ze sobą sąsiednie kości (np. stawy) oraz integrujące także oddalone od siebie elementy szkieletu (np. więzadła podłużne). Z tego powodu szkielet traktować można jako system dźwigni, który za pomocą mięśni wprawiany jest w ruch. Taka konstrukcja kostna, choć dla wszystkich koni jako gatunku cechuje się stałym planem budowy, wykazuje jednak wspomniane powyżej cechy swoiste dla typów i ras.



Ponadto nawet w obrębie danej rasy istnieją zmienności osobnicze. Poszczególne kości wykazywać mogą bowiem względem siebie inne proporcje (Anderson i wsp. 2004, Dzierżęcka i Komosa 2013). Najczęściej widoczne są różnice parametru długości kości, choć zmienności podlegają także ich grubość i szerokość (*RYC. 1.5.*). Ponadto kąty, które powstają pomiędzy sąsiednimi kośćmi, mogą cechować się różnicami stopni, co wpływa na zakres ruchu w danym stawie, a przez to na możliwości motoryczne koni. Suma takich drobnych różnic powoduje, że jedne osobniki okazują się wybitne, a inne przeciętne lub wręcz nienadające się do sportu.

Kośćciec podzielić można na dwie części. Pierwsza to kośćciec osiowy (łac. skeleton axiale), czyli czaszka, kręgosłup, żebra i mostek. Druga część natomiast to kośćciec obwodowy (łac. skeleton appendiculare), czyli kości składające się na kończyny. Podział ten obowiązuje także u innych ssaków. Choć dla użytkowników koni intuicyjnie najważniejsze wydają się być kończyny, nie można umniejszyć roli kośćca osiowego. Szczególnie istotnym elementem jest kręgosłup i wielorakie zadania jakim podczas treningu konia wierzchowego, jak również zaprzęgowego musi on poddać. Niezrozumienie zasad funkcjonowania kręgosłupa konia doprowadza do bolesności różnych jego odcinków, niechęci konia do współpracy, a nawet trwałych zmian patologicznych jego struktur i powodujących w efekcie nawet kres kariery wierzchowca. Pamiętać należy także, że przez miliony lat ewolucji konia jego kręgosłup poddawany był wielu próbom na drodze selekcji naturalnej, jednak nie było wśród nich takiej, która przystosowałaby go do noszenia na sobie tak sporego obciążenia jakim jest jeździec lub chociażby filigranowa amazonka.

