

kości ciała podczas chodu. Saunders i wsp. (1953) w swej klasycznej pracy nazwali je „wyznacznikami chodu” (ang. *gait detremnants*), które w swej pierwotnej formie były wielokrotnie powtarzane, a Inman i wsp. (1981) oraz Rose Gamble (1994) wprowadzili do nich niewielkie poprawki. Krótki opis wyznaczników został zaprezentowany poniżej, jednak celem dogłębnego rozpoznania tematu zaleca się konsultację z którymś z wymienionych powyżej, szczegółowych i dobrze zilustrowanych źródeł. W oryginalnej wersji wyznaczniki czwarty i piąty były ze sobą połączone, jednak autor niniejszego opracowania w celu zachowania przejrzystości zdecydował się je rozdzielić i wprowadzić dodatkowe, nieznaczne zmiany.

Przez ponad 40 lat od pierwszej publikacji wyznaczniki chodu były wielokrotnie, powtórnie opisywane w różnych pozycjach literatury tematu, włączając uprzednie wydania tej książki. W mniej odległej przeszłości zasugerowano jednak w całej serii artykułów (np. Della Croce i wsp., 2001; Gard i Childress, 1997), że chociaż ujmowane w ramach wyznaczników ruchu rzeczywiście mają miejsce, to niektóre z nich odgrywają jedynie niewielką rolę w redukcji wydatku energetycznego. Kerrigan (2003) wskazuje, iż tylko piąty wyznacznik (związany ze stopą) przyczynia się wydatnie do zmniejszenia zakresu wychyleń środka ciężkości. Baker i wsp. (2004) odrzucili z kolei twierdzenie, mówiące o możliwości zachowania energii dzięki ograniczeniu pionowych przemieszczeń środka ciężkości. W ich opinii wydatek energetyczny jest redukowany na skutek przekształceń energii potencjalnej/kinetycznej w ruchach rotacyjnych tułowia, tak jak to opisano powyżej. Po przedstawieniu tych ostrzeżeń, nie omieszkamy jednak jeszcze raz powtórzyć oryginalnego opisu wyznaczników w formie, jaką zaprezentowali Saunders i wsp. (1953)! Oto one:

1. Rotacja miednicy

Przy wyprostowanym stawie kolanowym, ruch biodra z pozycji zgięciowej do wyprostowania, tak jak w fazie podparcia cyklu chodu, powoduje przemieszczenie ogólnego środka ciężkości ciała w kierunku przednim oraz jego uniesienie, a następnie opadanie. Zakres tych wszystkich ruchów zależy od tego, w jak głębokim zgięciu znajdował się początkowo staw biodrowy i jak daleko przemieścił się w kierunku wyprostowania (ryc. 2.25A). Niestety, wraz ze wzrostem zakresu tych ruchów, prócz

większej długości kroku i szybszego przesuwania się środka ciężkości do przodu, wiąże się również zwiększenie jego ekskursji pionowych. Pierwszy wyznacznik chodu opisuje sposób, w jaki miednica ulega rotacji wokół osi pionowej w trakcie cyklu chodu, dzięki czemu jej połowa położona po stronie kończyny wykroczonej przesuwa się ku przodowi, a połowa położona po stronie kończyny zakroczonej – ku tyłowi. Oznacza to, że w połączeniu z rotacją miednicy do osiągnięcia pożądanej długości kroku wystarczą mniejsze zakresy zgięcia i wyprostowania stawu biodrowego, co w efekcie da również ograniczenie wychyleń środka ciężkości w górę i w dół (ryc. 2.25B). Wynika z tego również, iż pewna „część” długości kroku jest efektem przednio-tylnych przemieszczeń miednicy wraz z całym stawem biodrowym.

2. Skośność miednicy

Jak zaznaczono powyżej, zgięcie i wyprost stawu biodrowego są powiązane z jednoczesnymi zmianami wysokości jego położenia. Gdyby miednica przez cały czas zachowywała ułożenie poziome, tułów również musiałby podążać za tymi oscylacjami w górę i w dół. Drugi z wyznaczników chodu opisuje jednak ruchy rotacyjne miednicy wokół osi przednio-tylnej, które prowadzą do naprzemiennego unoszenia się i opadania jej prawej lub lewej połowy. Kiedy staw biodrowy kończyny podporowej osiąga najwyższy punkt na swojej trajektorii, miednica pochyla się tak, by biodro po stronie kończyny wykonującej wymach znalazło się niżej. Ponieważ położenie tułowia w pionie nie zależy od wysokości, na jakiej znajduje się jeden ze stawów biodrowych, ale jest wypadkową położenia obydwu z nich, przedstawione pochylanie się miednicy redukuje również zakres przemieszczeń tułowia w górę i w dół (ryc. 2.26). Działanie takie jest jednak możliwe tylko wtedy, gdy kończyna wykonująca wymach zostanie dostatecznie skrócona (w normalnych warunkach dzięki zgięciu kolana i zgięciu grzbietowemu stawu skokowego), by nie zahaczać o podłoże przy obniżeniu stawu biodrowego położonego po jej stronie.

3. Staw kolanowy w fazie podparcia

Wyznaczniki trzeci, czwarty i piąty (ryc. 2.27) są związane z dostosowaniem efektywnej długości kończyny dolnej do aktualnych potrzeb, co przejawia się jej wydłużeniem na początku i pod koniec