

# **Postawa ciała w płaszczyźnie strzałkowej mężczyzn w wieku 19 lat. Zakresy normatywne parametrów krzywizn fizjologicznych**

Mirosław Mrozkowiak

## **Wstęp**

U podstaw pionizacji człowieka leżą właściwości kinematyczne układu ruchu i funkcja biomechanizmu, zwłaszcza udział mięśni w tej funkcji. Na to nakłada się zdeterminowanie fizycznej masy poszczególnych części układu ruchu polem grawitacyjnym. Wektory siły ciężkości poszczególnych członów postawy, działające na ramionach o określonej długości, względem osi obrotu stwarzają określone momenty sił, które z kolei „starają się” przemieścić te człony względem położonych niżej ku dołowi. Przeciwdziałają temu siły mięśniowe, także działające na pewnych ramionach i wytwarzające odpowiednie momenty sił. Zatem, aby utrzymać spionizowaną postawę ciała należy zrównoważyć momenty sił ciężkości momentami sił mięśniowych. Aby jednak przyjąć i utrzymać, wyprostowaną sylwetkę ciała trzeba zaktywizować układ wielu różnych grup mięśniowych (Kabsch 1999). Stąd podział na mięśnie: czynnie utrzymujące spionizowaną sylwetkę i czynne przy zaburzeniu równowagi postawy. Dlatego postawa ciała należy do najbardziej niestabilnej cechy człowieka, realizującej się poza jego wpływem w sensie ontogenetycznym i filogenetycznym. Jej labilność wpływa z wielorakiego uwarunkowania wewnątrz i zewnątrz środowiskowego. Z tego powodu utrzymanie postawy pionowej, wymaga stabilizacji złożonej czynnej i biernej. Podstawowym warunkiem zapewnienia równowagi mechanicznej jest równowaga poszczególnych środków ciężkości w ramach zrównoważenia ogólnego. Jeśli choć jeden segment przemieści swój środek ciężkości, ogólna równowaga ulega zaburzeniu, powodując kompensacyjne przemieszczenia innych segmentów. Adaptacyjny kształt sylwetki, wynikający z oddziaływań stresorów biologicznych i środowiskowych, będzie wykształcał nieskończoną ilość postaw przystosowawczych, przejawiających się w specyficznym dla osobnika kształcie ciała. Sylwetka każdego człowieka charakteryzuje się zmiennością ontogenetyczną i międzyosobniczą (Charznowska 1976, Krawański 1990).

Celem przeprowadzonych badań jest określenie wartości parametrów opisujących kifozę piersiową i lordozę lędźwiową w płaszczyźnie strzałkowej wśród populacji 19 letnich mężczyzn regionu warmińsko-mazurskiego i wyznaczenie znamienych zakresów normatywnych kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej.

## Material i metoda

Badaniami objęto 146 mężczyzn w wieku 19 lat, z wybranych losowo szkół regionu warmińsko-mazurskiego. Średnia masa ciała wynosiła 66,1 kg, a masa 175,9 cm. Analizą statystyczną objęto wyniki badań tych dzieci u których lekarz nie stwierdził znaczących błędów postawy.

Metodyka badań obejmowała pomiar parametrów opisujących kifozę piersiową i lordozę lędźwiową. Do oceny ich wartości wykorzystano stanowisko do komputerowej oceny postawy ciała, techniką mory projekcyjnej – Posturometr M. Metodyka i technika badania była zgodna z przyjętymi zasadami (Mrozkowiak 2008). Otrzymane wyniki w postaci przestrzennego, graficznego obrazu pozwoliły liczbowo opisać badane parametry.

Otrzymane rezultaty badań opracowano statystycznie, określając wartość średnią, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, wartość minimalną i maksymalną. Rozkład zmiennych był normalny. Analizie statystycznej poddano Alfa: kąt nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa, Beta: kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa, Gamma: kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa, KPT+: kąt wyprostu tułowia, KPT-: kąt zgięcia tułowia, DKP: długość kifozy piersiowej, KKP: kąt kifozy piersiowej, RKP: wysokość kifozy piersiowej, GKP+: głębokość kifozy piersiowej, DLL: długość lordozy lędźwiowej, KLL: kąt lordozy lędźwiowej, RLL: wysokość lordozy lędźwiowej i GLL-: głębokość lordozy lędźwiowej.

## Uzyskane wyniki

Przeprowadzone badania postawy ciała pozwoliły określić średnie wartości parametrów opisujących kifozę piersiową i lordozę lędźwiową kręgosłupa, kąt nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego: 7,35 stopnia, kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego: 10,72 stopnia, kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa: 13,21 stopnia, kąt wyprostu tułowia: 1,76 stopnia, kąt zgięcia tułowia: 0,78 stopnia, długość kifozy piersiowej: 345,7 mm, kąt kifozy piersiowej: 156,14 stopnia, wysokość kifozy piersiowej: 255,16 mm, głębokość kifozy piersiowej: 24,13 mm, długość lordozy lędźwiowej: 285,37 mm, kąt lordozy lędźwiowej, 163,27 stopnia, wysokość lordozy lędźwiowej: 159,32 mm i głębokość lordozy lędźwiowej, 21,11 mm.

Największe zróżnicowanie w uzyskanych pomiarach występuje w: kącie zgięcia i wyprostu tułowia: współczynnik zmienności wynosi odpowiednio: 186,34 i 134,24, kącie nachylenia odcinka lędźwiowo – krzyżowego kręgosłupa: 39,21 i głębokości lordozy lędźwiowej: 49,52. Najmniejszy w kącie lordozy lędźwiowej i kifozy piersiowej, odpowiednio: 1,98 i 3,1.

## Dyskusja

Dotychczas nie została określona w sposób wystarczająco dokładny granica między zmiennością anatomiczną kątów krzywizn kręgosłupa przyjmowanych za fizjologiczne, a szczególnymi przypadkami ich wartości, które mogłyby być uznane za prawidłowe. Przyjęto, że prawidłowo ukształtowane krzywizny kręgosłupa powinny być niezbyt duże i zrównoważone, natomiast ich odkształcenie zauważalne (Kuźdżał i wsp. 2004, Zeyland – Malawka 2003). Takie określenie jest zbyt ogólne, mało precyzyjne, aby mogło stanowić wystarczająco arbitralną diagnozę w przypadkach na pograniczu normy i wady. Nie ma konsensusu pomiędzy ocenami parametrów opisującymi kręgosłup w płaszczyźnie strzałkowej. Dotyczy to zwłaszcza ocen istniejących cech populacji i trendów w ich zmianie, które prowadzą do wykrywania indywidualnych przypadków wymagających pogłębionych badań klinicznych (Borek i wsp. 2006).

Uzyskanie wysokiej wiarygodności wskaźników diagnostycznych wymaga oprócz ich analizy statystycznej dotyczącej rozważanej populacji, również uwzględnienie fizycznych aspektów kręgosłupa oraz ujednoczenia i sformalizowania stosowanych procedur badawczych. Różnorodność technik i instrumentów badawczych stosowanych w określeniu parametrów geometrycznych, opisujących postawę habitualną doprowadziła do postulowania różnych koncepcji tworzenia norm opisujących krzywizny fizjologiczne kręgosłupa. W ostatnich kilkunastu latach sformułowano co najmniej kilka przedziałów norm dla kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej, niniejsze są kolejnymi. Mimo tego nie powstały do tej pory normy jednolite. Przyczyną takiego stanu są stosowane różne techniki pomiarowe i koncepcje doboru punktów antropometrycznych, określające badane parametry. Proponowane zakresy normatywne są próbą standaryzacji procesu pomiaru i ujednoczenia punktów antropometrycznych właściwych dla zastosowanej metody, tym samym stworzenie wspólnych podstaw prowadzenia analizy porównawczej uzyskiwanych wyników w różnych ośrodkach badawczych.

Należy przyjąć, że w biologii i medycynie w skład pojęcia normy wchodzi także układ odniesienia, którym może być np. liczbowa charakterystyka populacji w postaci wartości pozycyjnych i miar zmienności. Granice norm mimo pozorów obiektywności zawsze ustanawiane są w sposób arbitralny (Malinowski 1987), dlatego nie należy im przypisywać właściwości pomiędzy normą, a patologią (Iwanowski 1982). Permanentne naruszanie norm wiąże się z ewolucją żywych systemów. Stabilizująca forma doboru naturalnego chroni ją, dobór kierunkowy zmienia, naruszając poprzednią i formułując nową, bowiem to co jest normalne dla jednego systemu może stanowić anomalię dla drugiego. Przejście od normy do patologii jest ciągłe, ma charakter continuum. Ocena wyników musi zależeć od kryteriów poza statystycznych. Statystyka wyznacza tylko pewną skalę, która wskazuje na to, czy czegoś jest więcej lub mniej niż przeciętnie bywa w populacji, ale nie określa przeciwstawienia normy patologii. Brak normy w odniesieniu do omawianych kątów może przejawiać się zakłóceniem równowagi biomechanicznej

organu ze wszystkimi konsekwencjami z tego wynikającymi. Jednak odchylenia w ich wartości pojawiające się rzadko w przebiegu ontogenezy nie muszą posiadać ujemnych skutków dla funkcjonowania organu. Przykładem tego mogą być stwierdzone śladowe odchylenia od linii wyrostków kolczystych kręgów, mieszczące się w granicy zmienności fizjologicznej przyjętej jako wartość  $x \pm 3S$ , która to ogranicza i zamyka obszar normalności. Omawiany zakres normatywny odnosi się do współczesności i konkretnej populacji bowiem zmienność zjawisk gospodarczych i sytuacji ekonomicznej pociąga za sobą zmiany zjawisk rozwojowych. Należy przyjąć za Malinowskim (1987), iż w okresach około dziesięcioletnich wymagana jest ich aktualizacja.

Badania przyrządem kołeczkowym z własną modyfikacją Zeyland-Malawki (2003) w populacji 2268 mężczyzn wykazały dla 19 lat następujące średnie wartości parametrów opisujących krzywizny przednio-tylne: kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego (Alfa) 15,0 stopnia, piersiowo-lędźwiowego (Beta) 9,7 stopnia i lędźwiowo-krzyżowego 11,8 stopnia.

### **Wnioski**

1. Postawa mężczyzny w wieku 19 lat charakteryzuje się tułowiem w lekkim wyproście lub niewielkim zgięciu.
2. Zdecydowanie długość, głębokość i wysokość kifozy piersiowej jest większa niż lordozy lędźwiowej, natomiast kąt kifozy jest mniejszy od kąta lordozy kręgosłupa.

Zakresy normatywne parametrów opisujących kifozę piersiową i lordozę lędźwiową zostały przedstawione na rys. 1.



Gamma: 10,22 – 16,2 stopnia; DKP: 311,08 – 386,02 mm; KKP: 152,02 – 160,26 stopnia;  
RKP: 221,44 – 288,88 mm; GKP+: 17,92 – 30,34 mm; Beta: 7,61 – 13,83 stopnia; DLL:  
271,09 – 299,65 mm; KLL: 160,06 – 166,48 stopnia; RLL: 145,15 – 173,49 mm; GLL-:  
14,24 – 27,98 mm; Alfa: 5,44 – 10,49 stopnia

Rys. 1. Zakresy normatywne parametrów opisujących kifozę piersiową i lordozę lędźwiową mężczyzn w wieku 19 lat

Tab. 1. Parametry opisujące postawę ciała w płaszczyźnie strzałkowej mężczyzn w wieku 19 lat

Wartości średnie, -+ wartość średnia, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, -+ odchylenie standardowe, (n) 146

| L.p. | Symbol Parametru | Wartość średnia (r) | -+ r  | Odchyl stand. | Wsp. zm. | r – odch. stand. | r + odch. Stand. |
|------|------------------|---------------------|-------|---------------|----------|------------------|------------------|
| 1    | Alfa             | 7,35                | 1,91  | 3,14          | 39,21    | 5,44             | 10,49            |
| 2    | Beta             | 10,72               | 1,69  | 3,11          | 33,28    | 7,61             | 13,83            |
| 3    | Gamma            | 13,21               | 1,92  | 2,99          | 21,78    | 10,22            | 16,2             |
| 4    | KPT+             | 1,76                | 0,75  | 1,39          | 134,24   | 0,37             | 3,15             |
| 5    | KPT-             | 0,78                | 1,29  | 2,19          | 186,34   | 0,0              | 2,97             |
| 6    | DKP              | 345,7               | 25,81 | 40,32         | 13,01    | 311,08           | 386,02           |
| 7    | KKP              | 156,14              | 2,47  | 4,12          | 1,98     | 152,02           | 160,26           |
| 8    | RKP              | 255,16              | 19,58 | 33,72         | 13,86    | 221,44           | 288,88           |
| 9    | GKP+             | 24,13               | 3,65  | 6,21          | 36,51    | 17,92            | 30,34            |
| 10   | DLL              | 285,37              | 7,82  | 14,28         | 5,78     | 271,09           | 299,65           |
| 11   | KLL              | 163,27              | 2,19  | 3,21          | 3,1      | 160,06           | 166,48           |
| 12   | RLL              | 159,32              | 9,94  | 14,17         | 11,11    | 145,15           | 173,49           |
| 13   | GLL-             | 21,11               | 4,38  | 6,87          | 49,52    | 14,24            | 27,98            |

Źródło: badania własne

Legenda:

Alfa: kąt nachylenia odcinka lędźwiowo - krzyżowego kręgosłupa (stopnie)

Beta: kąt nachylenia odcinka piersiowo – lędźwiowego kręgosłupa (stopnie)

Gamma: kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa (stopnie)

KPT+: kąt wyprostu tułowia (stopnie)

KPT-: kąt zgięcia tułowia (stopnie)

DKP: długość kifozy piersiowej (mm)

KKP: kąt kifozy piersiowej (stopnie)

RKP: wysokość kifozy piersiowej (mm)

GKP+: głębokość kifozy piersiowej (mm)

DLL: długość lordozy lędźwiowej (mm)

KLL: kąt lordozy lędźwiowej (stopnie)

RLL: wysokość lordozy lędźwiowej (mm)

GLL-: głębokość lordozy lędźwiowej