

**Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Sączu**

Katarzyna Zwolińska-Mirek, Izabela Adamowicz,  
Jakub Szewczyk, Janusz Mirek,  
Kinga Basiaga, Justyna Gruca

**Fizjoterapeutyczna ocena stóp  
oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci  
z sądeckich przedszkoli**

Nowy Sącz 2023

**Redaktor Wydania**

dr Katarzyna Zwolińska-Mirek

**Recenzja**

dr n. med. Grzegorz Tomasik

**Redaktor Techniczny**

dr Tamara Bolanowska-Bobrek

© Copyright by Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Sączu  
Nowy Sącz 2023

ISBN 978-83-67661-16-4

**Wydawca**

Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Sączu  
ul. Staszica 1, 33-300 Nowy Sącz  
tel.: +48 18 443 45 45, e-mail: [sog@ans-ns.edu.pl](mailto:sog@ans-ns.edu.pl)  
[www.ans-ns.edu.pl](http://www.ans-ns.edu.pl)

**Adres redakcji**

Wydawnictwo Naukowe Akademii Nauk Stosowanych w Nowym Sączu  
ul. Staszica 1, 33-300 Nowy Sącz  
tel.: +48 18 443 45 45, e-mail: [wn@ans-ns.edu.pl](mailto:wn@ans-ns.edu.pl), [tbolanowska@ans-ns.edu.pl](mailto:tbolanowska@ans-ns.edu.pl)  
[wydawnictwo.ans-ns.edu.pl](http://wydawnictwo.ans-ns.edu.pl)

**Druk**

Wydawnictwo i drukarnia NOVA SANDEC s.c.  
Mariusz Kałyniuk, Roman Kałyniuk  
ul. Lwowska 14, 33-300 Nowy Sącz  
tel.: +48 18 441 02 88, e-mail: [biuro@novasandec.pl](mailto:biuro@novasandec.pl)

## Spis treści

<b>Wstęp</b> ( <i>Katarzyna Zwolińska-Mirek</i> ) .....	5
<b>I. Anatomia prawidłowa stopy i jej rozwój w ontogenezie</b> ( <i>Jakub Szewczyk, Janusz Mirek</i> ) .....	7
I.1. Kości stopy .....	7
I.2. Stawy stopy .....	11
I.3. Wysklepienie stopy .....	13
I.4. Mięśnie podudzia .....	15
I.5. Mięśnie stopy .....	16
I.6. Układ powięziowy stopy .....	24
I.7. Zmiana osi kończyn dolnych i rozwój stopy w ontogenezie .....	24
<b>II. Metody oceny stopy</b> ( <i>Katarzyna Zwolińska-Mirek, Janusz Mirek</i> ) .....	26
II.1. Badanie ortopedyczno-fizjoterapeutyczne .....	26
<b>III. Zaburzenia stóp</b> ( <i>Jakub Szewczyk</i> ) .....	40
III.1. Wady stóp nabyte .....	40
III.2. Wrodzone wady stóp .....	45
<b>IV. Cel pracy</b> ( <i>Kinga Basiaga, Justyna Gruca</i> ) .....	47
<b>V. Materiał i metody</b> ( <i>Kinga Basiaga, Justyna Gruca</i> ) .....	48
<b>VI. Wyniki</b> ( <i>Katarzyna Zwolińska-Mirek, Kinga Basiaga, Justyna Gruca</i> ) .....	53
VI.1. Wyniki dla dziewcząt .....	53
VI.2. Wyniki dla chłopców .....	56
VI.3. Porównanie cech plantokonturograficznych dziewcząt i chłopców .....	58
VI.4. Wyniki dla 4-, 5-, 6-latków .....	60
<b>VII. Dyskusja</b> ( <i>Katarzyna Zwolińska-Mirek, Kinga Basiaga, Justyna Gruca</i> ) .....	68
<b>VIII. Wnioski</b> ( <i>Katarzyna Zwolińska-Mirek, Kinga Basiaga, Justyna Gruca</i> ) .....	71

<b>IX. Siatki centylowe cech somatycznych i wskaźników stóp chłopców i dziewcząt z terenu Sądeckizny (Izabela Adamowicz) .....</b>	<b>72</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>101</b>
<b>Wykaz rycin.....</b>	<b>104</b>
<b>Wykaz tabel .....</b>	<b>105</b>
<b>Wykaz wykresów .....</b>	<b>106</b>

## **Wstęp** (Katarzyna Zwolińska-Mirek)

Stopa jest podstawowym punktem kontaktu ciała człowieka z podłożem. Biomechanikę stopy można porównać do wieloczęściowej, dwuramiennej dźwigni, składającej się z 26 kości, stabilizowanych czynnie przez pracę mięśni oraz biernie przez więzadła i torebki stawowe. Według T. Kasperczyka, stopa o prawidłowej budowie ma trzy punkty podparcia: guz kości piętowej, głowa pierwszej i piątej kości śródstopia. Patrząc na stopę w pozycji pionowej, posiada ona łagodny łuk od strony wewnętrznej, który przylega śródstopiem i piętą do podłoża. Po odbiciu stopy na plantokonturogramie po stronie przyśrodkowej widać typowe wydrążenie (Kasperczyk, 2004). Pomimo złożonej budowy i architektury, stopa wykazuje dużą elastyczność oraz ruchomość. W organizmie ludzkim pełni bardzo ważne funkcje: statyczną – zapewniając stabilizację i wytrzymałość podczas stania, a także dynamiczną – umożliwiającą poruszanie się (Borkowska, Gellea, 2015). Charakterystyczna budowa stopy zapewnia amortyzację wstrząsów podczas lokomocji, w ten sposób chroniąc układ nerwowy, narządy wewnętrzne i kręgosłup przed mikrouszkodzeniami powstającymi podczas codziennej aktywności życiowej (Puszczalowska-Lizis, 2011).

Stopa ludzka jest kluczową częścią statyczno-dynamiczną narządu ruchu. Jest elementem podporowym, a przy tym pełni rolę mechanizmu napędowego, nadającego ciału propulsję w trakcie poruszania się. Na wydolność stopy może wpływać: sprawność mięśniowo-więzadłowa narządu ruchu, struktura tkanki kostnej, sposób odżywiania się, obciążenia, jakim jest poddawana podczas codziennej aktywności związanej m.in. z lokomocją. Duże znaczenie ma specyfika wykonywanego ruchu, czas trwania oraz natężenie wysiłku. Stopa jest pierwszym elementem kontaktu z podłożem w trakcie lokomocji. Zmniejsza jednostkowe naciski ciężaru ciała podczas chodu przez możliwość dostosowania się do nierówności podłoża, działa jako dźwignia w czasie odbicia oraz absorbuje rotacje poszczególnych segmentów kończyny dolnej w fazie obciążenia.

Stopa ludzka – bardziej niż inne elementy narządu ruchu – narażona jest na niekorzystne czynniki środowiskowe. Współczesna cywilizacja rzadko daje możliwość lokomocji po naturalnym, elastycznym podłożu, takim jak np. łąka, poszycie leśne czy podłoże piaszczyste, wpływającym korzystnie na kształtowanie się wysklepienia, natomiast stwarza warunki do poruszania się po powierzchniach utwardzonych, co może być przyczyną sumowania się mikrourazów, prowadzących do zaburzeń w jej ukształtowaniu, a także funkcji. Z uwagi na fakt, że stopa stanowi jedno z ogniw w proprioceptywnym łańcuchu kinetycznym człowieka, zaburzenie w ukształtowaniu oraz funkcji poszczególnych segmentów stopy, poprzez indywidualnie uruchamiane mechanizmy kompensacyjne, może prowadzić do powikłań w innych elementach narządu ruchu. Z tego względu dbałość o dobrą wydolność stóp, zapobieganie ich deformacjom, a zwłaszcza właściwa ocena prawidłowości ich ukształtowania nabiera zasadniczego znaczenia.

W obecnych czasach wady stóp to jedne z najpowszechniejszych zaburzeń zdrowotnych wśród dzieci, zarówno w Polsce, jak też na świecie, stając się poważnym problemem medyczno-społecznym (Klimczak i in., 2014). Szacuje się, że zmaga się z nimi nawet 70-80% populacji (Walowska, 2021). E. Binek i J. Olszewski (2012) zwracają

uwagę, że w ostatnich dziesięcioleciach podejrzenie występowania płaskostopia jest jedną z częstszych przyczyn wizyt w gabinetach ortopedycznych lub fizjoterapeutycznych. Konsekwencje nieprawidłowego wysklepienia i ustawienia stóp zazwyczaj są odległe, wpływając tym samym negatywnie na czynność i funkcję wyższych piętér szkieletu ludzkiego. Zaznaczyć należy więc fakt, że od „jakości stóp” zależy nie tylko chód, ale i cała postawa ciała człowieka.

Niekorzystne zmiany w postawie ciała wynikają z szybkiego tempa życia oraz wciąż zmieniającego się środowiska. Stopy, bardziej niż inne części narządu ruchu, są narażone na niekorzystne działanie czynników środowiska zewnętrznego. Do rozwoju wyżej wymienionych zaburzeń i dysfunkcji może przyczynić się również brak wiedzy i świadomości rodziców na temat profilaktyki wad postawy ciała.

Z uwagi na duży postęp cywilizacyjny, zabawy ruchowe wśród przedszkolaków są chętnie zastępowane łatwo dostępnymi grami komputerowymi, smartfonami, telewizją czy Internetem. Zachowania te kształtują złe nawyki, powodując ograniczenie aktywności ruchowej, która jest niezbędna dla właściwego rozwoju fizycznego, społecznego oraz psychicznego dziecka. Niesie to za sobą wiele poważnych konsekwencji w postaci stale wzrastającej liczby dzieci z nieprawidłowościami w budowie stóp. Okres przedszkolny oraz wczesnoszkolny jest najważniejszy pod względem prawidłowego formowania się stopy (Wilczyński, 2005). Mając do czynienia z tak powszechnym problemem, niezbędne jest prowadzenie działań profilaktycznych, zapobiegających powstawaniu wad stóp u dzieci. Układ kostno-mięśniowy w okresie przedszkolnym przechodzi szereg zmian rozwojowych, dlatego też kluczowe znaczenie w profilaktyce będzie miała nauka kształtowania nawyków prawidłowej postawy ciała. Ważną rolę odgrywają badania przesiewowe, dzięki którym można wykryć wyżej wymienione zaburzenia we wczesnym etapie rozwoju. Działania te powinny być prowadzone przez fizjoterapeutów, którzy posiadają odpowiednią wiedzę, a także narzędzia do diagnostyki i terapii. Istotna jest też edukacja i zwiększanie świadomości rodziców na temat powszechnie występujących dysfunkcji stóp, dzięki czemu mogą oni jako pierwsi dostrzec nieprawidłowości u swojego dziecka.

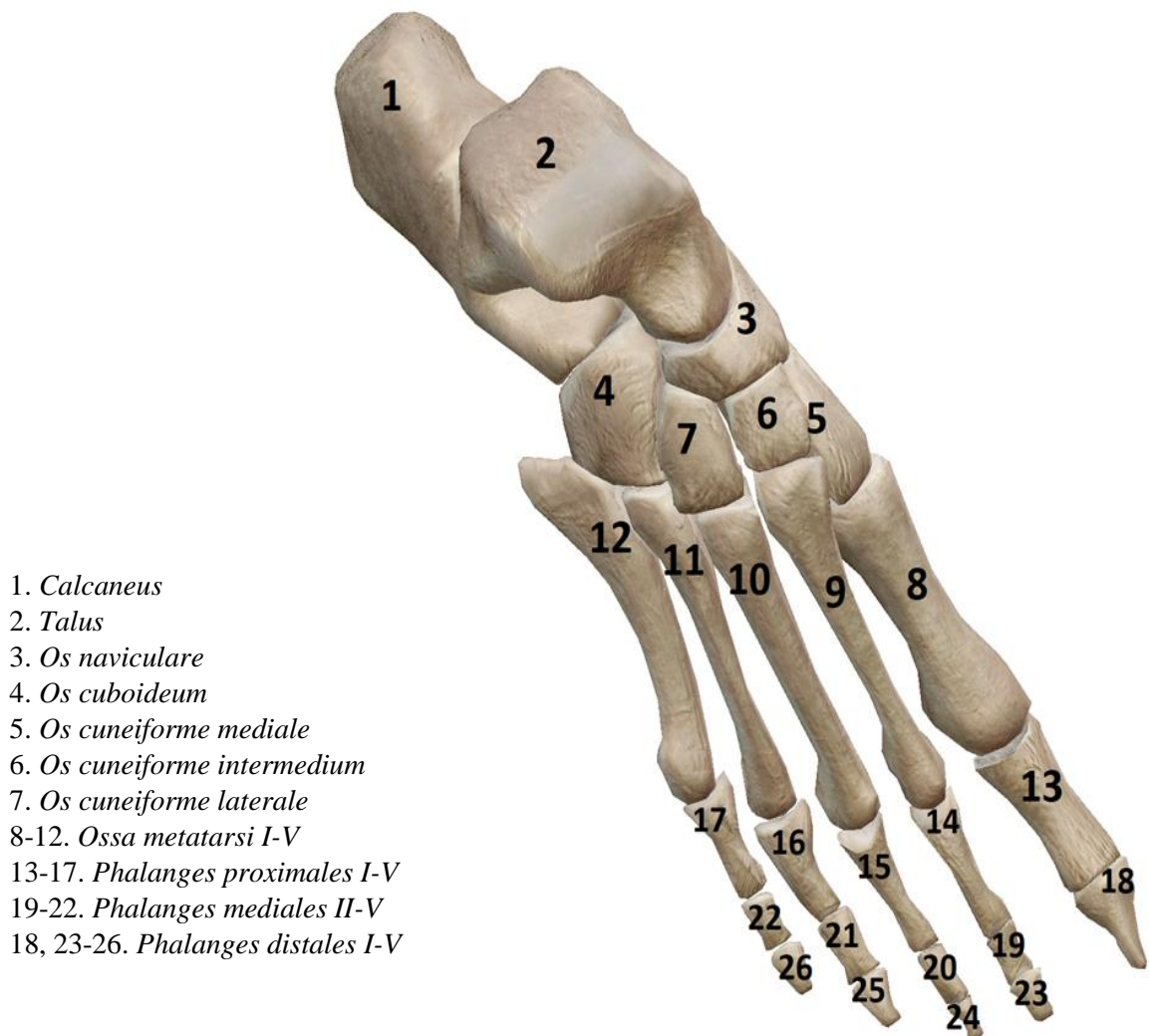
Podjęty przez Autorów problem jest próbą stworzenia opracowania dotyczącego: oceny stóp wśród dzieci przedszkolnych, ukazania wyników badań przesiewowych przeprowadzonych przy współpracy ze środowiskiem lokalnym, aspektów anatomiczno-biomechanicznych stopy, rozwoju kończyn dolnych w procesie posturogenezy i metod diagnostyki fizjoterapeutycznej stóp, służącym zarówno fizjoterapeutom, studentom, jak też rodzicom.

## I. Anatomia prawidłowa stopy i jej rozwój w ontogenezie

(Jakub Szewczyk, Janusz Mirek)

### I.1. Kości stopy

Stopa anatomicznie zbudowana jest z trzech elementów: stępu, śródstopia oraz palców. W skład stępu wchodzi siedem kości o zróżnicowanych kształtach, a są to: kość piętowa, kość skokowa, kość łódkowata, kość sześcienna i trzy kości klinowate. Śródstopie zbudowane jest z pięciu kości, a w budowie palców wyróżnia się 14 paliczków z podziałem na bliższe, środkowe i dalsze – rycina 1 (Bochenek, Reicher, 2018).



Rycina 1. Kości stopy.

Źródło: opracowanie własne na podstawie aplikacji Muscle Premium – Human Anatomy, Kinesiology, Bones.

Kość skokowa (*talus*) zbudowana jest z trzonu (*corpus tali*), szyjki (*collum tali*) i głowy (*caput tali*). Na powierzchni górnej (*facies superior*) trzonu znajduje się bloczek (*trochlea tali*) pokryty chrząstką, łączący się z powierzchniami stawowymi kości goleni. Bloczek na części bocznej posiada wklęsłą, trójkątną powierzchnię kostkową boczną (*facies malleolaris lateralis*), położoną na wyrostku bocznym (*processus lateralis tali*), służącą do połączenia z kostką boczną. Przyśrodkowa część bloczka posiada przecinkowatą powierzchnię kostkową przyśrodkową (*facies malleolaris medialis*) dla połączenia z kostką przyśrodkową. Na powierzchni tylnej mieści się bruzda ścięgna zginacza długiego palucha (*sulcus tendinid m. flexoris*), która dzieli wyrostek tylny (*processus posteriori tali*) na guzek przyśrodkowy i boczny (*tuberculum mediale et laterale*). Na dolnej powierzchni trzonu znajduje się powierzchnia stawowa piętowa tylna (*facies articularis calcanea posterior*) i stanowi ona jedną z trzech powierzchni, do której kość skokowa przylega do kości piętowej. Pozostałe dwie powierzchnie piętowe – środkowa i przednia (*facies articulares calcaneae media et anterior*) – są położone na powierzchni dolnej szyjki kości piętowej. Są one znacznie mniejsze od powierzchni piętowej tylnej i nierzadko zlewają się ze sobą. Bruzda kości skokowej (*sulcus tali*) znajduje się pomiędzy powierzchnią piętową tylną a środkową i wraz z bruzdą kości piętowej tworzy zatokę stępu (*sinus tarsi*). Szyjka kości skokowej (*collum tali*) oddziela głowę od trzonu i jest to zwężona część kości skierowana do przodu i przyśrodkowo. Górna oraz przyśrodkowa część szyjki posiada chropowatą powierzchnię, służącą do przyczepu więzadeł, a powierzchnia dolna posiada wgłębienie przechodzące w bruzdę kości skokowej. Głowa kości skokowej (*caput tali*) w przednim odcinku posiada dużą wypukłą powierzchnię stawową łódkową (*facies articularis navicularis*), służącą do połączenia z kością łódkowatą, a powierzchnia dolna posiada dwie powierzchnie stawowe: piętową przednią i piętową przyśrodkową. Oś długa głowy kości skokowej w stosunku do podłoża tworzy kąt, który u noworodka wynosi ok. 16°, a wraz ze wzrostem sklepienia stopy wzrasta też wartość kąta i u osoby dorosłej wynosi on od 30° do 50°. Z wiekiem zmienia się także położenie powierzchni górnej bloczka, która u noworodka pochylona jest przyśrodkowo, a u dorosłego ułożona poziomo.

Kość piętowa (*calcaneus, os calcis*) to największa kość stopy o nieregularnym, wydłużonym kształcie. Jest umiejscowiona w jej tylny-dolnym odcinku i stanowi ramię dźwigni dla mięśni tylnej części goleni, a w czasie chodu służy do przenoszenia masy ciała na podłoże. Na powierzchni górnej znajdują się trzy powierzchnie stawowe, z których największa i najbardziej wypukła jest powierzchnia stawowa skokowa tylna (*facies articularis talaris*). Pozostałe dwie, tj. powierzchnia stawowa skokowa przednia i środkowa (*facies articulares talaris anterior et media*), położone są do przodu oraz przyśrodkowo, a od powierzchni stawowej skokowej tylnej oddziela je bruzda kości piętowej (*sulcus calcanei*). Na powierzchni tylnej znajduje się wypukły guz piętowy (*tuber calcanei*), który w zakończeniu – przechodząc w powierzchnię dolną – dzieli się na wyrostek przyśrodkowy i boczny (*processus medialis et lateralis tuberis calcanei*). Większy wyrostek przyśrodkowy stanowi miejsce przyczepu dla zginacza krótkiego palców, odwodziciela palucha i rozciągniętego podszewowego, a mniejszy, wypukły wyrostek boczny tworzy miejsce przyczepu dla części mięśnia odwodziciela palca małego. Przednia powierzchnia kości piętowej posiada trójkątny kształt i jest pokryta chrząstką dla połączenia z kością sześciennej. Na powierzchni przyśrodkowej znajduje się wyrostek



– podpórka kości skokowej (*sustentaculum tali*), w którego dolnej części biegnie bruzda ścięgna zginacza długiego palucha (*sulcus tendinis m.flexoris hallucis longi*). Powierzchnia boczna posiada bloczek strzałkowy (*trochlea peronealis s.fibularis*) nad i pod którym biegną bruzdy zwane bruzdami ścięgien mięśni strzałkowych (*sulcus tendinum musculorum peroneorum*), ponieważ w bruździe nad bloczkiem swój przebieg ma ścięgno mięśnia strzałkowego krótkiego, a w bruździe pod bloczkiem ścięgno mięśnia strzałkowego długiego.

Kość łódkowata (*os naviculare*) leży po stronie przyśrodkowej stopy i jest spłaszczona w kierunku tylnym. Powierzchnia przednia posiada trzy pola służące do połączenia z odpowiadającym im miejscem na kościach klinowatych. Tylna powierzchnia kości łódkowatej jest pokryta chrząstką i posiada wgłębienie, którym przylega do głowy kości sześciennnej. Na powierzchni przyśrodkowej wyróżniamy guzowatość kości łódkowatej (*tuberositas ossis navicularis*), która jest łatwo wyczuwalna palpacyjnie, przez co stanowi orientacyjny punkt podczas badania stawu Choparta. Guzowatość ta jest również miejscem przyczepu części ścięgna mięśnia piszczelowego tylnego.

Kość klinowata przyśrodkowa (*os cuneiforme mediale*) leży po przyśrodkowej stronie stopy i jest największą spośród pozostałych dwóch kości klinowatych. Posiada wklęsłą powierzchnię tylną, która łączy się z kością łódkowatą, jak również wypukłą powierzchnię przednią do połączenia z podstawą I kości śródstopia. Powierzchnia boczna kości klinowatej posiada leżącą bardziej ku przodowi mniejszą powierzchnię stawową dla II kości śródstopia i leżącą w tylnobocznej części powierzchnię stawową dla połączenia z kością klinowatą pośrednią. Powierzchnia dolna posiada chropowatą strukturę, do której przyczepiają się ścięgna mięśni piszczelowego tylnego i przedniego oraz ścięgno mięśnia strzałkowego długiego.

Kość klinowata pośrednia (*os cuneiforme intermedium*) jest najkrótsza i najmniejsza ze wszystkich kości stępu. Powierzchnia tylna służy do połączenia z kością łódkowatą, a przednia – o kształcie trójkąta – przylega do podstawy II kości śródstopia. Powierzchnie przyśrodkowa i boczna służą do połączenia z odpowiednio sąsiadującymi kośćmi klinowatymi.

Kość klinowata boczna (*os cuneiforme laterale*) zwrócona jest podstawą ku górze. Usytuowaniem i kształtem przypomina kość klinowatą pośrednią, jednak jest od niej nieznacznie większa. Tworzy ona powierzchnie stawowe łączące się do przodu z podstawą III kości śródstopia, do tyłu z kością łódkowatą, przyśrodkowo z II kością śródstopia oraz z kością klinowatą pośrednią, bocznie z IV kością śródstopia i kością sześcienną. Chropowata powierzchnia dolna stanowi miejsce przyczepu dla ścięgna mięśnia piszczelowego tylnego i części przyczepu mięśnia zginacza krótkiego palucha.

Kość sześcienna (*os cuboideum*), o kształcie nierównomiernego sześciangu, tworzy brzeg boczny stopy. Od przodu łączy się z IV i V kością śródstopia, a od tyłu posiada siodłkowato zakrzywioną powierzchnię stawową, którą przylega do kości piętowej. Powierzchnią przyśrodkową kość sześcienna łączy się z kością klinowatą boczną, a ku tyłowi z kością łódkowatą. Na powierzchni podeszwowej znajduje się podłużna guzowatość kości sześciennnej (*tuberositas ossis cuboidei*), przed którą znajduje się bruzda ścięgna mięśnia strzałkowego długiego (*sulcus tendinis m. peronae longi*). Powierzchnia dolna służy za pole przyczepu dla więzadła piętowo-sześciennego podeszwowego, części mięśnia przywodziciela palucha oraz pasma mięśnia piszczelowego tylnego.

Śródstopie (*metatarsus*) składa się z pięciu kości długich. Wyróżniamy w nich podstawę, trzon i głowę. Kości śródstopia są lekko wypukłe ku górze. Pod względem wymiarów I kość śródstopia jest najkrótsza oraz najgrubsza, II kość jest najdłuższa, a pozostałe kolejno coraz to krótsze. Trzony kości śródstopia mają kształt trójścienny, zawierają trzy powierzchnie: górną – skierowaną grzbietowo, przyśrodkową i boczną. Są dłuższe i smuklejsze w porównaniu z kośćmi śródreżca. Zawierają otwory odżywcze po stronie podeszwowej, które prowadzą do kanału odżywczego. Podstawy kości śródstopia są grubsze od trzonów, skierowane są w stronę stępu, z którymi łączą się stawowo. Podstawy I-III kości śródstopia łączą się z poszczególnymi kośćmi klinowatymi; I kość śródstopia z kością klinowatą przyśrodkową, II kość z wszystkimi kośćmi klinowatymi, a III z kością klinowatą boczną. Kości śródstopia IV i V łączą się z kością sześcienną. Poza połączeniem śródstopia ze stępem, podstawy śródstopia II-V są połączone między sobą przez stawy międzyśrostopne. Na podstawie I kości śródstopia od strony podeszwowej występuje guzowatość, będąca miejscem przyczepu dla ścięgna mięśnia strzałkowego długiego, a część ścięgna mięśnia piszczelowego przedniego swój przyczep ma przyśrodkowo od niej. Podstawę V kości śródstopia od strony bocznej wyróżnia guzowatość, która jest mocno odczuwalna pod skórą, niekiedy tworzy osobną kość, zwaną „kością Wesaliusza”. Jest to miejsce przyczepu dla mięśnia strzałkowego krótkiego po stronie grzbietowej i dla mięśnia strzałkowego trzeciego, od strony podeszwowej. Guzowatość ta jest też ważnym punktem, ponieważ ułatwia zlokalizowanie szczeliny stawowej między stępem a kośćmi śródstopia, tzw. „linia Lisfranca”. Końce dystalne kości śródstopia stanowią głowy, które są bocznie spłaszczone, a ich powierzchnie stawowe są wypukłe pokryte chrząstką szklistą. Głowy łączą się za pomocą stawów z kośćmi palców stopy. Na ich bocznych powierzchniach występują niewielkie dołki, stanowiące miejsce przyczepu więzadeł pobocznych. Na powierzchni dolnej I kości śródstopia wyróżnia się obustronne dwa dołki dla dwóch trzeszczek, będące elementem torebki stawu śródstopno-paliczkowego, które przesuwały się wraz z jego ruchem w czasie chodzenia, natomiast podczas stania stanowią punkty podparcia. Trzeszczki stanowią też miejsce przyczepu podeszwowych mięśni palucha.

Kości palców stopy można porównać z kośćmi palców ręki, gdyż pod względem liczby, kształtu i położenia odpowiadają sobie nawzajem. Rozmieszczenie otworów i kanałów odżywczych też jest takie samo. Kości palców zbudowane są z paliczków. Palec I kości posiada dwa krótsze i masywniejsze paliczki, a pozostałe palce mają po trzy paliczki: bliższe, środkowe oraz dalsze. Każdy z paliczków zawiera podstawę, trzon oraz głowę, odpowiadającą budowie kości długich (Bochenek, Reicher, 2018; Ignasiak, 2016; Sokołowski, 2001).

## I.2. Stawy stopy

Stawy stopy powstały dzięki licznym kościom wchodzącym w skład jej szkieletu. Dzielią się one na następujące grupy: staw skokowo-goleniowy, stawy międzystępowe, stawy stępowo-śródstopne, stawy śródstopno-paliczkowe, stawy między-paliczkowe.

Staw skokowo-goleniowy (*articulatio talocruralis*) łączy kości goleni z kością skokową. Powierzchnie stawowe zawarte są pomiędzy bloczkiem kości skokowej a nasadami dolnymi kości goleniowej i skokowej wraz z kostkami. Torebka stawowa jest mocna i napięta po bocznych stronach, natomiast cieńsza i luźniejsza od strony tylnej i przedniej. Staw skokowy górny wzmacniany jest przez następujące więzadła:

- trójgraniaste (*ligamentum deltoideum*), które łączy kostkę przyśrodkową z kością piętową, skokową oraz łódkowatą;
- skokowo-strzałkowe przednie (*ligamentum talofibulare anterius*), biegnące od przedniego brzegu kostki bocznej do bocznej części bloczka kości skokowej;
- skokowo-strzałkowe tylne (*ligamentum talofibulare posterius*), łączące brzeg tylny kostki bocznej z wyrostkiem tylnym kości skokowej;
- piętowo-strzałkowe (*ligamentum calcaneofibulare*), które biegnie od wierzchołka kostki bocznej do powierzchni bocznej kości piętowej.

Staw skokowo-piętowo-łódkowy (*articulatio talocalcaneonavicularis*) podzielony jest przez więzadło skokowo-piętowe na dwa oddzielne stawy: skokowy przedni oraz tylny. Oba te stawy pod względem czynnościowym stanowią jedność.

Staw skokowy tylny, inaczej staw skokowo-piętowy (*articulatio subtalaris*), zawiera powierzchnie: stawową wklęsłą (na kości skokowej) oraz wypukłą na kości piętowej. Torebka stawowa jest wąska i luźna, a stabilizują ją więzadła:

- skokowo-piętowe tylne (*ligamentum talocalcaneum posterius*);
- skokowo-piętowe przednie (*ligamentum talocalcaneum anterius*);
- skokowo-piętowe przyśrodkowe (*ligamentum talocalcaneum mediale*);
- skokowo-piętowe boczne (*ligamentum talocalcaneum laterale*);
- skokowo-piętowe międzykostne (*ligamentum talocalcaneum interosseum*).

Staw skokowy przedni, inaczej staw skokowo-piętowo-łódkowy (*articulatio talocalcaneonavicularis*), zespala kość skokową z kością łódkowatą i piętową. Część wypukła stawu jest jednolita, utworzona przez głowę kości skokowej, a panewka jest różnorodna, ponieważ składa się z kości łódkowatej i piętowej oraz więzadła piętowo-łódkowego podeszwowego. Torebka stawowa w większości zwarcie przylega do krawędzi chrząstki i wzmocniona jest przez kilka więzadeł:

- piętowo-łódkowe podeszwowe (*ligamentum calcaneonaviculare plantare*);
- piętowo-łódkowe (*ligamentum calcaneonaviculare*);
- rozdwojone (*ligamentum bifurcatum*);
- skokowo-łódkowe (*ligamentum talonaviculare*).

Staw skokowy górny jest stawem zawiasowym, w którym występują ruchy zgięcia grzbietowego (ruch ku górze, w stronę piszczeli) i podeszwowego (ruch w dół, w stronę podłoża). Zachodzące ruchy przebiegają wokół osi poprzecznej, która przebiega przez kostkę boczną i przyśrodkową i przez bloczek kości skokowej w jego środkowej części. Wraz z ruchem w stawie skokowym górnym zachodzą zmiany w ustawieniu bloczka kości skokowej. Podczas zgięcia podeszwowego tylna, węższa, jego część leży między

kostkami, zaś przy zgięciu grzbietowym odwrotnie – jego przednia, szersza, część. Zgięcie grzbietowe i podeszwowe stopy jest hamowane przez pracę mięśni goleni, torebki stawowej z więzadłami. Podczas prostowania stopy następuje napięcie tylnej części goleni, zaś przy zgięciu podeszwowym aktywowana jest jej przednia część.

Staw skokowy dolny można zaliczyć to stawów obrotowych. Wyróżnia się w nim dwie części, w których odbywa się wspólny ruch wokół osi, biegnący przez środek i górną część szyjki kości skokowej, a następnie przechodzi lateralnie i lekko ku tyłowi od kości piętowej. W stawie tym odbywają się ruchy zgięcia podeszwowego lub grzbietowego, przywodzenia lub odwodzenia oraz odwracania i nawracania. Odwracanie jest to uniesienie brzegu przyśrodkowego z opuszczeniem brzegu bocznego stopy, a łączy się zawsze ze zgięciem podeszwowym i przywodzeniem stopy (supinacja). Nawracanie polega na opuszczeniu brzegu przyśrodkowego i uniesieniu brzegu bocznego stopy, a ten ruch łączy się ze zgięciem grzbietowym oraz odwodzeniem stopy (pronacja).

Zakresy ruchów w stawach skokowych zależą m.in. od stopnia wyćwiczenia stopy, wieku czy ilości kolagenu w miejscach okalających kości. Zgięcie grzbietowe stopy wynosi średnio 45°, a zgięcie podeszwowe 60°. Odwodzenie stopy wynosi ok. 30° w każdą stronę, przy czym jest ono większe przy zgięciu podeszwowym, a mniejsze przy zgięciu grzbietowym. Jest to spowodowane ruchem bocznym w stawie skokowym górnym. Zakres ruchów odwracania oraz nawracania wynoszą ok. 30°, jednak dzięki ruchom obrotowym stawu poprzecznego stępu mogą być one większe, gdyż staw ten podnosi zakres ruchów obracania.

Staw piętowo-sześcienny (*articulatio calcaneocuboidea*) jest stawem płaskim i prostym, łączącym kość piętową z kością sześcienną. Odpowiada za ruchy obrotowe odwracania i nawracania. Powierzchnie kości piętowej i kości sześcienną skierowane są do siebie i tworzą powierzchnie stawowe dla tego stawu. Torebkę stawową wzmacniają więzadła: piętowo-sześcienne (*ligamentum calcaneocuboideum*), więzadło piętowo-sześcienne grzbietowe (*ligamentum calcaneocuboideum dorsalne*), więzadło podeszwowe długie (*ligamentum plantare longum*), więzadło piętowo-sześcienne podeszwowe (*ligamentum calcaneocuboideum plantare*).

Staw poprzeczny stępu (*articulatio tarsi transversa*) tworzą staw-łódkowy oraz piętowo-sześcienny, a jego szczelina przebiega w sposób poprzeczny i esowato do osi długiej stopy i nazywana jest „linią Choparta”.

Staw klinowo-łódkowy (*articulatio cuneonavicularis*) występuje między kością łódkowatą a trzema kośćmi klinowatymi. Powierzchnie stawowe tworzą: powierzchnia dalsza kości łódkowatej oraz powierzchnie bliższe kości klinowatych: przyśrodkowej, pośredniej oraz bocznej. Powyższe powierzchnie stawowe posiadają wspólną torebkę stawową. Więzadła wzmacniające staw, wzięły nazwę od kości, które łączą, a są to: trzy pasma więzadłowe klinowo-łódkowe grzbietowe oraz trzy podeszwowe, więzadło sześciennie-łódkowe grzbietowe oraz podeszwowe, więzadła międzyklinowe grzbietowe, podeszwowe i międzykostne, więzadło klinowo-sześcienne grzbietowe, podeszwowe i międzykostne.

Stawy stępowo-śródstopne (*articulationes tarsometatarsae*) służą do połączeń kości klinowatych i kości sześcienną z kośćmi śródstopia. Mają bardzo małą ruchomość. Otaczają je trzy oddzielne torebki stawowe. Wzmocnienie zapewniają więzadła stępowo-śródstopne grzbietowe, podeszwowe i międzykostne.

Stawy międzyśródstopne (*articulationes intermetatarsae*) składają się z podstaw kości śródstopia II-V, których powierzchnie są zwrócone do siebie. Jamy stawowe zazwyczaj stykają się ze stawami stępowo-śródstopnymi, a torebki stawowe przymocowane są do brzegów powierzchni stawowych. Stabilizują je: więzadła śródstopie grzbietowe, podeszwowe i międzykostne.

Stawy śródstopno-paliczkowe (*articulationes metatarsophalangeae*) to połączenia maziowe o typie kulistym, utworzone przez głowy kości śródstopia oraz podstawy paliczków bliższych. Torebka stawowa tych stawów wzmocniona jest przez: blaszki włóknisto-chrzęstne podeszwowe (*laminae fibrocartilagineae plantares*), więzadła poboczne (*ligamenta collateralia*), więzadła podeszwowe (*ligamenta plantaria*), więzadła poprzeczne głębokie śródstopia (*ligamenta metatarsae transversa profunda*). Pomimo kulistego kształtu obecność tak wielu silnych więzadeł ogranicza ruchomość w stawach śródstopno-paliczkowych z całkowitym wyłączeniem ruchów obrotowych. Stawy międzypaliczkowe stopy (*articulationes interphalangeae pedis*) to stawy zawiasowe, stanowiące połączenia kości między paliczkami (Bochenek, Reicher, 2018; Sokołowska-Pituchowa, 2005; Schünke, 2009).

### I.3. Wysklepienie stopy

Układ kostny jest elementem biernym w budowie stopy. Stanowi podstawę dla całego ciała i posiada zdolność dopasowania się do podłoża, ruchu oraz obciążenia. Na architekturę zewnętrzną stopy składa się system łuków podłużnych i poprzecznych, które tworzą jej sklepienie. Charakterystyczną cechą łuków jest sprężystość, dzięki czemu stopa pod wpływem obciążenia może się rozciągnąć, by powrócić do stanu wyjściowego.

Sklepienie podłużne stopy utworzone jest przez:

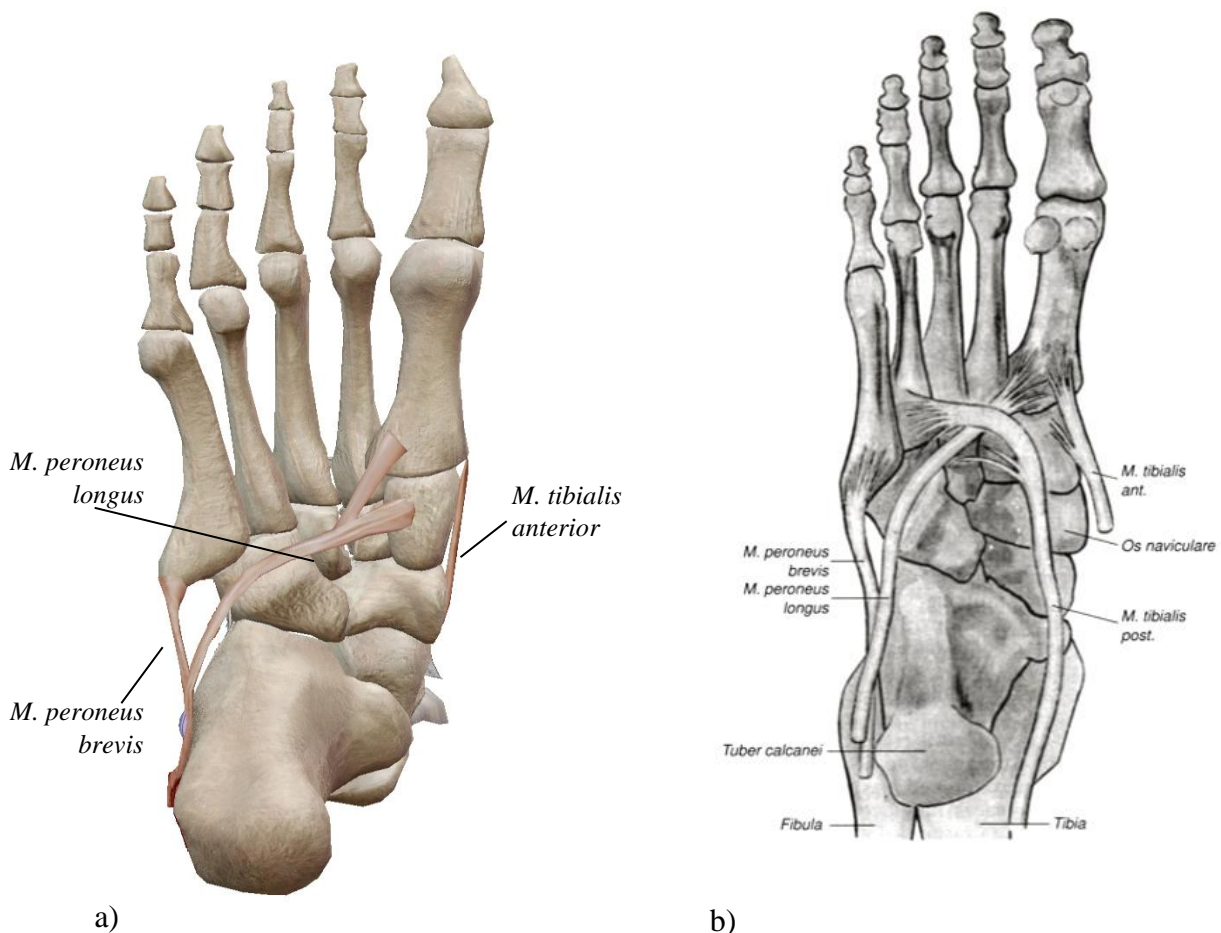
- układ podłużny przyśrodkowy (dynamiczny), który składa się z trzech łuków. Rozpoczynają się one od kości piętowej i przechodzą przez kość skokową, łódkowatą, trzy kości klinowate, aż do głów I, II, III kości śródstopia. Szczytowy punkt układu dynamicznego znajduje się na kości łódkowatej w odległości ok. 2,5 cm od podłoża;
- układ podłużny boczny (statyczny), który złożony jest z dwóch łuków, biegnących od kości piętowej przez kość sześcienną do IV i V głowy kości śródstopia. Szczyt układu statycznego przypada na kość sześcienną na wysokości ok. 0,5 cm.

Sklepienie poprzeczne tworzą łuki poprzeczne, z których kompletny jest jedynie łuk przedni i tylny. Pozostałe łuki sklepienia poprzecznego są niepełne, skierowane wklęsłością przyśrodkowo i ku dołowi. Łuk poprzeczny przedni łączy głowy pięciu kości śródstopia. Podczas obciążania stopy (bieg, podskoki, chód) dochodzi do spłaszczenia łuku, w efekcie czego opiera się on o podłoże wszystkimi głowami kości śródstopia. W odciążeniu wraca do podparcia na I i V głowie kości śródstopia. Łuk poprzeczny tylny biegnie przez trzy kości klinowate do brzegu bocznego kości sześcienniej.

Ważnym czynnikiem podtrzymującym i spajającym układ kostny jest aparat więzadłowo-torebkowy. Głównymi stabilizatorami biernymi łuku podłużnego stopy są: rozciągno podeszwowe, więzadło podeszwowe długie, więzadło piętowo-łódkowe oraz więzadło piętowo-sześciennie podeszwowe. Sklepienie poprzeczne wzmacniają

głównie poprzecznie biegnące więzadła podszwowe, a w tym więzadło poprzeczne głębokie śródstopia, którego głównym zadaniem jest stabilizacja pięciu głów kości śródstopia.

Czynnym stabilizatorem stopy jest układ mięśniowy, który poprzez odpowiednie napięcie mięśniowe reguluje i usztywnia sklepienie podłużne i poprzeczne. Stabilizację i wzmocnienie zapewniają zarówno mięśnie krótkie stopy, jak i mięśnie długie, które posiadają swoje przyczepy początkowe na kościach podudzia. Mięśniem stabilizującym łuk poprzeczny na wysokości śródstopia jest głowa poprzeczna mięśnia przywodziciela palucha. Z kolei w okolicy stępu łuk poprzeczny utrzymywany jest dzięki pracy mięśnia strzałkowego długiego i piszczelowego przedniego. Mięśnie te tworzą tzw. strzemie ścięgniaste i poprzez wspólny przyczep końcowy między kością klinową przyśrodkową a pierwszą głową kości śródstopia oplatają i usztywniają sklepienie poprzeczne stopy. Dla łuku podłużnego najważniejsze znaczenie stabilizujące mają mięśnie krótkie podszwowej części stopy: odwodziciel palucha, zginacz krótki palucha, zginacz krótki palców, czworoboczny podszwy, odwodziciel palca małego, a z mięśni goleni: piszczelowy tylni, strzałkowy długi, piszczelowy przedni (Kasperczyk, 2004; Schünke, 2009).



Rycina 2. Strzemie ścięgniaste (a, b), widok od strony podszwowej.

Źródło: a) opracowanie własne na podstawie aplikacji Muscle Premium – Human Anatomy, Kinesiology, Bones; b) *Anatomia Człowieka* (t. I), A. Bochenek, M. Reicher, 2018, Warszawa: PZWL.

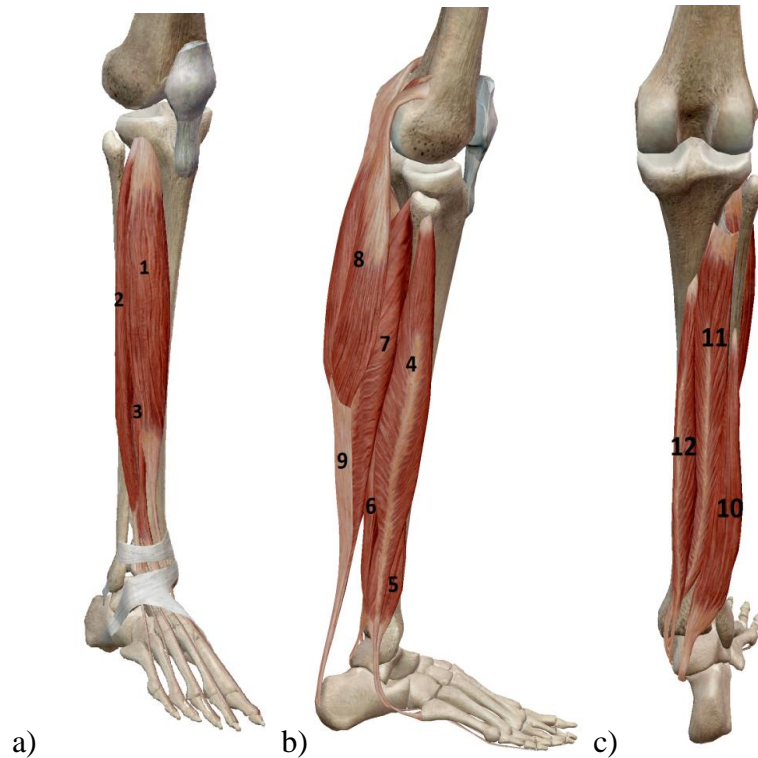
#### I.4. Mięśnie podudzia

Mięśnie goleni dzielą się na trzy grupy: przednią, boczną i tylną (ryciny 3 i 4). Są odpowiedzialne za ruchy w stawie skokowo-goleniowym oraz stawach stopy. Ich przyczepy początkowe znajdują się na kościach goleni, następnie w dolnej części przechodzą w długie ścięgna, posiadające swój przyczep końcowy na kościach stopy. Unerwienie dla strony przedniej stanowi nerw strzałkowy głęboki, dla strony bocznej nerw strzałkowy powierzchowny, a dla strony tylnej nerw piszczelowy. Za zgięcie podeszwowe stopy odpowiadają mięśnie mające przebieg do tyłu od osi stawu skokowo-goleniowego, a do przodu od niej mięśnie odpowiadające za zgięcie grzbietowe. Przywodzenie oraz odwodzenie odbywa się dzięki mięśniom położonym kolejno przyśrodkowo i bocznie od skośnej osi ruchu, te same mięśnie odpowiadają również za odwracanie i nawracanie stopy. Odwodziciele i przywodziciele stopy pracują z podobną siłą, natomiast zginacze mają ok. 4-krotną przewagę nad prostownikami. Dominującym zginaczem stopy jest mięsień trójgłowy łydki, a prostownikiem unoszącym stopę mięsień piszczelowy przedni. Za odwracanie stopy w największym stopniu odpowiada również mięsień trójgłowy łydki, pozostałe odwracacze pełnią funkcję pomocniczą. Nawracanie odbywa się głównie przez mięśnie strzałkowe: długi, krótki oraz trzeci (Bochenek, Reicher, 2018; Ignasiak, 2016).



Rycina 3. Podział mięśni goleni.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Sobotta. *Atlas anatomii człowieka. Ogólne pojęcia anatomiczne. Narządy ruchu* (t. I). F. Paulsen, J. Waschke, 2012, Wrocław: Elsevier Urban & Partner.



1. *Musculus tibialis anterior*,
2. *Musculus extensor digitorum longus*,
3. *Musculus ex tensor hallucis longus*,
4. *Musculus peronseus longus*,
5. *Musculus peronaeus brevis*,
6. *Musculus flexor hallucis longus*,
7. *Musculus soleus*,

8. *Musculus gastrocnemius*,
9. *Musculus tendo calcaneus*,
10. *Musculus flexor hallucis longus*,
11. *Musculus tibialis posteriori*,
12. *Musculus digitorum longus*.

Rycina 4. Mięśnie goleni: a) grupa przednia, b) grupa boczna, c) grupa tylna.

Źródło: opracowanie własne na podstawie aplikacji Muscle Premium – Human Anatomy, Kinesiology, Bones.

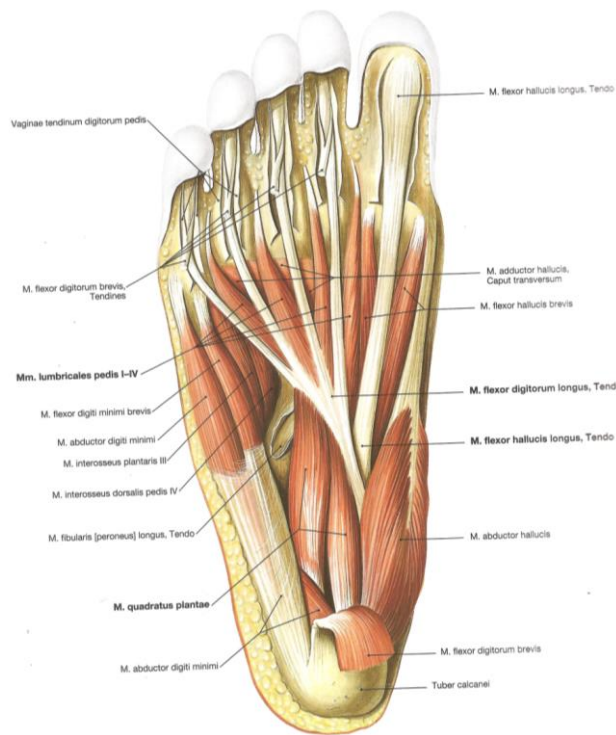
### I.5. Mięśnie stopy

W stopie można wyróżnić 21 mięśni krótkich (*mm. pedis*). Charakteryzują się znaczną siłą, co pozwala w głównej mierze zabezpieczyć podłużne i poprzeczne sklepienie stopy podczas jej obciążania i chodu. Służą one również do poruszania palcami w stawach. Mięśnie te można podzielić na grzbietowe i podeszwowe, a te drugie dzielą się na mięśnie:

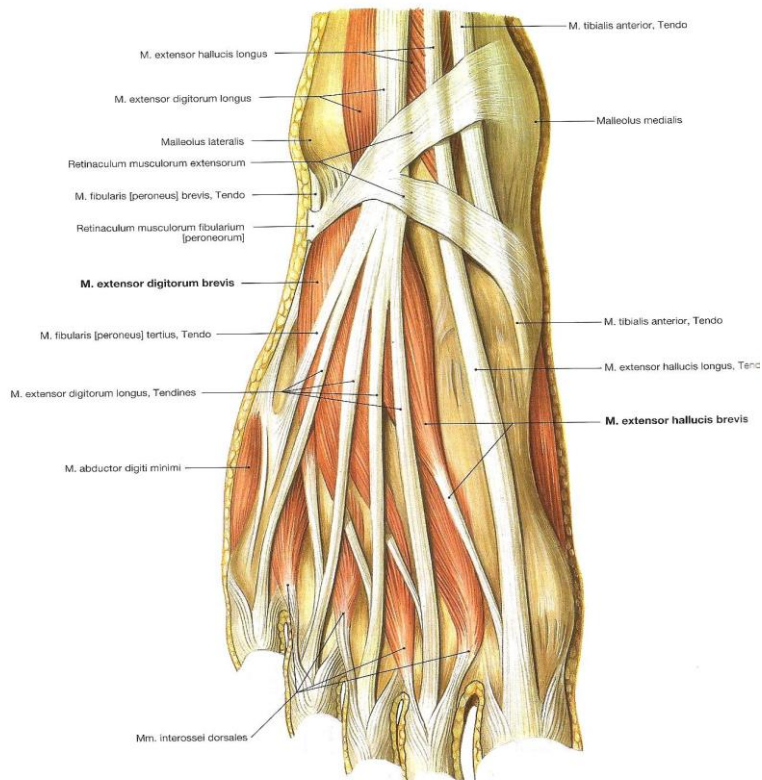
- wyniosłości przyśrodkowej (*eminentna plantaris medialis*);
- wyniosłości bocznej (*eminentna plantaris lateralis*);
- wyniosłości pośredniej (*eminentna plantaris intermedia*).



**Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli**



a)

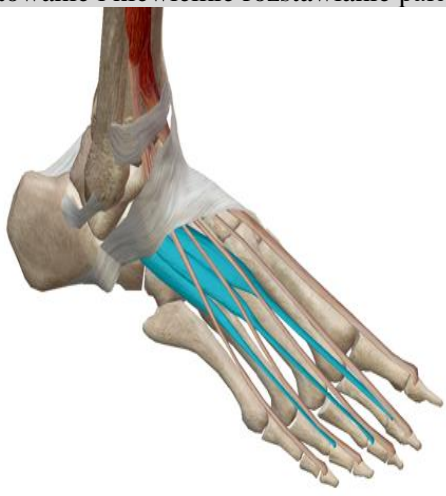
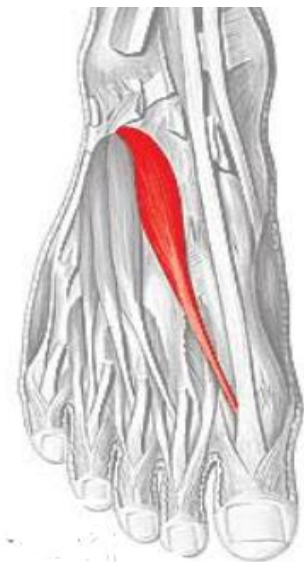


b)

*Rycina 5. Mięśnie stopy: a) widok od strony podeszwy, b) widok od strony grzbietowej.  
Źródło: Sobotta. Atlas anatomii człowieka. Ogólne pojęcia anatomiczne. Narządy ruchu (t. I). F. Paulsen,  
J. Waschke, 2012, Wrocław: Elsevier Urban & Partner.*

Tabela 1

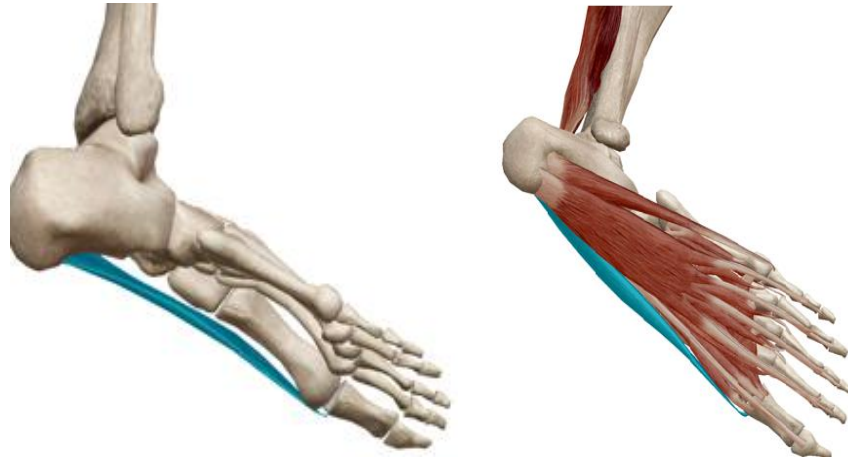
Mięśnie krótkie stopy

MIĘŚNIE GRZBIETU STOPY	
Nazwa:	<b>Mięsień prostownik krótki palców (<i>musculus extensor digitorum brevis</i>)</b>
PP:	Powierzchnia górno-boczna kości piętowej przed zatoką stępu
PK:	Rozciągnięta grzbietowo palców od II do V
Unaczynienie:	Tętnica boczna stępu od tętnicy grzbietowej stopy i gałąź przesywająca tętnicy strzałkowej
Unerwienie:	Nerw strzałkowy głęboki (L <sub>4-5</sub> – S <sub>1</sub> )
Funkcja:	Prostowanie i niewielkie rozstawianie palców II, III, IV, V
Zdjęcia:	
Nazwa:	<b>Prostownik krótki palucha (<i>musculus extensor hallucis brevis</i>)</b>
PP:	Powierzchnia grzbietowa kości piętowej
PK:	Paliczek bliższy palucha
Unaczynienie:	Tętnica boczna stępu od tętnicy grzbietowej stopy i gałąź przesywająca tętnicy strzałkowej
Unerwienie:	Nerw strzałkowy głęboki (L <sub>4-5</sub> – S <sub>1</sub> )
Funkcja:	Mięsień prostuje i lekko odwodzi paluch
Zdjęcia:	

**MIĘŚNIE PODESZWOWE STOPY  
– WYNIOSŁOŚCI PRZYŚRODKOWEJ PALUCHA**

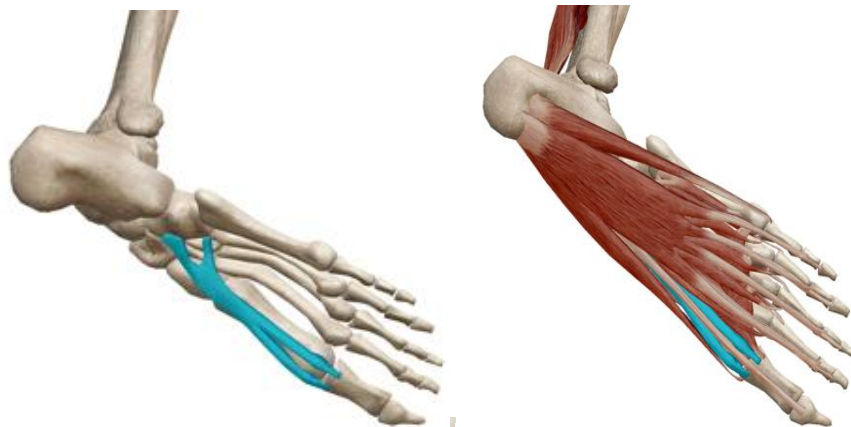
<b>Nazwa:</b>	<b>Mięsień odwodzielnik palucha (<i>musculus abductor hallucis</i>)</b>
<b>PP:</b>	Wyrostek przyśrodkowy guza piętowego, kość łódkowata, rozciągno podeszwowe
<b>PK:</b>	Trzeszczka przyśrodkowa i podstawa paliczka bliższego palucha
<b>Unaczynienie:</b>	Tętnica podeszwowa przyśrodkowa
<b>Unerwienie:</b>	Nerw przyśrodkowy podeszwowy (L <sub>5</sub> , S <sub>1</sub> )
<b>Funkcja:</b>	Mięsień zgina i odwodzi paluch od II palca, a dodatkowo wzmacnia najbardziej wypukły fragment sklepienia stopy

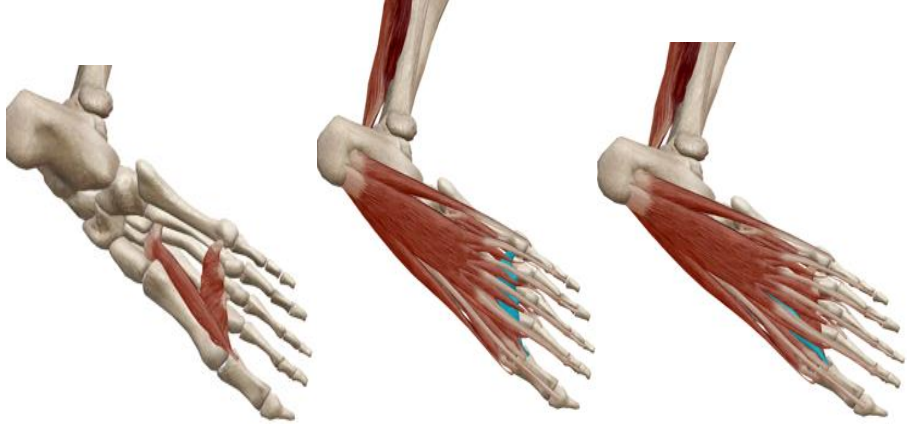
**Zdjęcia:**

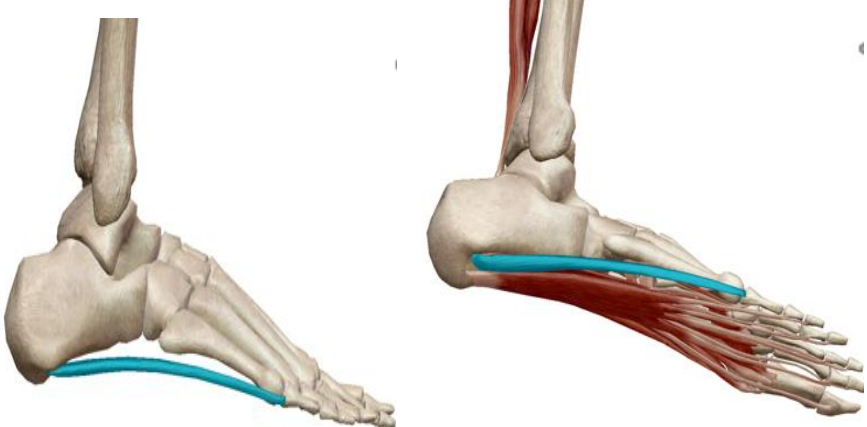


<b>Nazwa:</b>	<b>Mięsień zginacz krótki palucha (<i>musculus flexor hallucis brevis</i>)</b>
<b>PP:</b>	Podeszwowa powierzchnia trzech kości klinowatych, kość łódkowata i więzadło piętowo-sześciennie podeszwowe
<b>PK:</b>	– Głowa przyśrodkowa przyczepia się do podstawy paliczka bliższego palucha, obejmuje trzeszczkę przyśrodkową – Głowa boczna przyczepia się do podstawy paliczka bliższego palucha, obejmuje trzeszczkę boczną
<b>Unaczynienie:</b>	Tętnica podeszwowa przyśrodkowa, łuk stopy
<b>Unerwienie:</b>	– Głowa przyśrodkowa: nerw podeszwowy przyśrodkowy (L <sub>5</sub> – S <sub>1</sub> ) – Głowa boczna: nerw podeszwowy boczny (S <sub>1</sub> – S <sub>2</sub> )
<b>Funkcja:</b>	Mięsień zgina podeszwowo paluch, wzmacnia sklepienie stopy

**Zdjęcia:**



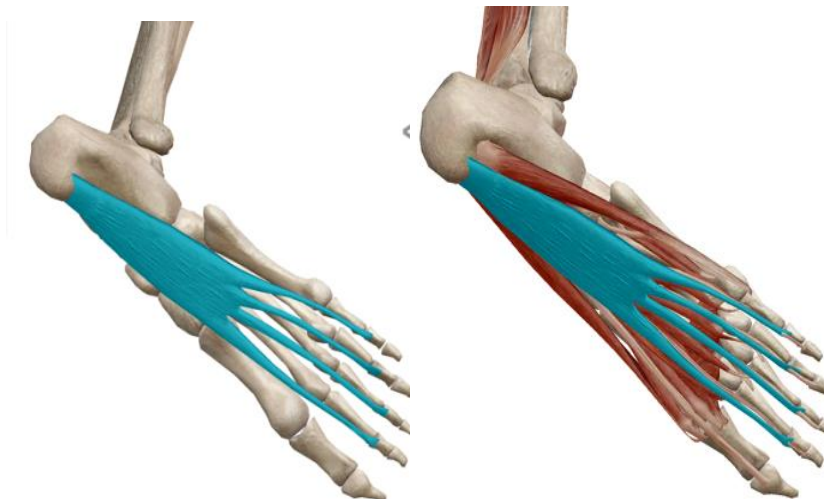
<b>Nazwa:</b>	<b>Mięsień przywodziciel palucha (<i>musculus adductor hallucis</i>)</b>
<b>PP:</b>	– Głowa skośna; podstawa II-IV kości śródstopia, kość sześcienna, kość klinowata boczna – Głowa poprzeczna; torebki stawu śródstopno-paliczkowych od II do V
<b>PK:</b>	Trzyczka boczna oraz podstawa bliższego paliczka palucha
<b>Unaczynienie:</b>	Łuk podeszwowy, gałązki tętnicy łukowatej
<b>Unerwienie:</b>	Nerw podeszwowy boczny (S <sub>1</sub> – S <sub>2</sub> )
<b>Funkcja:</b>	Mięsień przywodzi paluch do palca II, wzmacnia sklepienie stopy
<b>Zdjęcia:</b>	

<b>MIĘŚNIE PODESZWOWE STOPY – WYNIOSŁOŚCI BOCZNEJ</b>	
<b>Nazwa:</b>	<b>Mięsień odwodziciel palca małego (<i>musculus abductor digiti minimi</i>)</b>
<b>PP:</b>	Wyrostek boczny guza piętowego, rozciętno podeszwowe
<b>PK:</b>	Guzowatość V kości śródstopia i podstawa bliższego paliczka V palca
<b>Unaczynienie:</b>	Tętnica podeszwowa boczna
<b>Unerwienie:</b>	Nerw podeszwowy boczny (S <sub>1</sub> – S <sub>2</sub> )
<b>Funkcja:</b>	Mięsień wzmacnia wysklepienie podłużne stopy, zgina mały palec i nieznacznie odwodzi
<b>Zdjęcia:</b>	

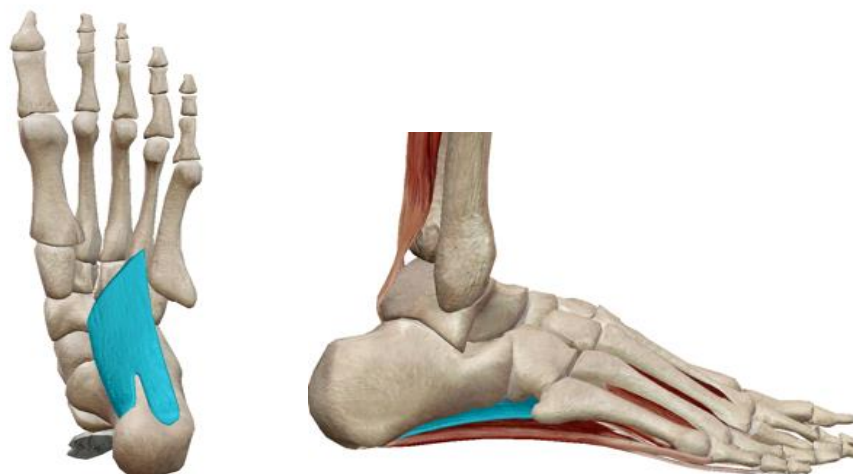
<b>Nazwa:</b>	<b>Mięsień zginacz krótki palca małego (<i>musculus flexor digiti minimi brevis</i>)</b>
<b>PP:</b>	Podstawa V kości śródstopia, więzadło podszwowe długie
<b>PK:</b>	Podstawa paliczka bliższego palca V
<b>Unaczynienie:</b>	Tętnica podszwowa boczna
<b>Unerwienie:</b>	Nerw podszwowy boczny (S <sub>1-2</sub> )
<b>Funkcja:</b>	Mięsień zgina mały palec, wzmacnia sklepienie podłużne stopy
<b>Zdjęcia:</b>	
<b>Nazwa:</b>	<b>Mięsień przeciwstawiacz palca małego (<i>musculus opponens digiti minimi</i>)</b> – rzadko występuje jako odrębny mięsień, najczęściej występuje jako część zginacza krótkiego palca małego
<b>PP:</b>	Więzadło podszwowe długie, pochewka podszwowa ścięgna mięśnia strzałkowego długiego
<b>PK:</b>	Strona boczna V kości śródstopia
<b>Unaczynienie:</b>	Tętnica podszwowa boczna
<b>Unerwienie:</b>	Nerw podszwowy boczny (S <sub>1-2</sub> )
<b>Funkcja:</b>	Wzmocnienie brzegu bocznego stopy
<b>Zdjęcia:</b>	

**MIĘŚNIE PODESZWOWE STOPY – WYNIOSŁOŚCI POŚREDNIEJ**

Nazwa:	<b>Mięsień zginacz krótki palców (<i>musculus flexor digitorum brevis</i>)</b>
PP:	Kość piętowa, rozciągno podszwowe
PK:	Środkowe paliczki palców II do V
Unaczynienie:	Tętnice podszwowe boczne i przyśrodkowe oraz tętnica piszczelowa
Unerwienie:	Nerw podszwowy przyśrodkowy (L <sub>5</sub> – S <sub>1-2</sub> )
Funkcja:	Mięsień wzmacnia stronę boczną sklepienia i zgina palce II-V
Zdjęcia:	



Nazwa:	<b>Mięsień czworoboczny podszwy (<i>musculus quadratus plantae</i>)</b>
PP:	Przyśrodkowa i dolna powierzchnia kości piętowej
PK:	Brzeg boczny ścięgna mięśnia zginacza długiego palców
Unaczynienie:	Tętnica podszwowa boczna
Unerwienie:	Nerw podszwowy boczny
Funkcja:	Mięsień wzmacnia sklepienie stopy i wspomaga pracę mięśnia zginacza długiego palców
Zdjęcia:	



<b>Nazwa:</b>	<b>Mięśnie glistowate (<i>mm. lumbricales</i>)</b> – 4 drobne mięśnie o kształcie wrzecionowatym
<b>PP:</b>	Cztery ścięgna mięśnia zginacza długie palców
<b>PK:</b>	Rozciężno grzbietowe palca II-V
<b>Unaczynienie:</b>	Tętnice podeszwowe przyśrodkowe i boczne
<b>Unerwienie:</b>	– Mięsień glistowaty I; nerw podeszwowy przyśrodkowy – Mięsień glistowaty II-IV; nerw podeszwowy boczny (L <sub>5</sub> ,S <sub>1-2</sub> )
<b>Funkcja:</b>	Mięśnie przywodzą palce do palucha i zginają podeszwowo paliczki bliższe II-V
<b>Zdjęcia:</b>	
<b>Nazwa:</b>	<b>Mięśnie międzykostne (<i>mm. interossei</i>)</b> , niewielkie pierzaste mięśnie wypełniające przestrzenie pomiędzy kośćmi śródstopia
<b>PP:</b>	– mięśnie międzykostne podeszwowe; kości śródstopia III-V – mięśnie międzykostne grzbietowe; rozpoczynają się na zwróconych do siebie głowach kości śródstopia
<b>PK:</b>	– mięśnie międzykostne podeszwowe; paliczki bliższe palców III-V – mięśnie międzykostne grzbietowe; paliczki bliższe palców II-IV i torebki stawów śródstopno-paliczkowych
<b>Unaczynienie:</b>	Tętnice podeszwowe śródstopia
<b>Unerwienie:</b>	Nerw podeszwowy boczny (S <sub>1-2</sub> )
<b>Funkcja:</b>	– Mięśnie międzykostne podeszwowe przywodzą i zginają palce – Mięśnie międzykostne grzbietowe odwodzą palce – Mięśnie stabilizują stawy śródstopno-paliczkowe
<b>Zdjęcia:</b>	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Anatomia Człowieka* (t. I), A. Bochenek, M. Reicher, 2018, Warszawa: PZWL; *Prometeusz. Atlas anatomii człowieka. Anatomia ogólna i układ mięśniowo-szkieletowy*, M. Schünke, 2009, Wrocław: MedPharm Polska; *Anatomia układu ruchu*, Z. Ignasiak, 2016, Wrocław: Edra Urban & Partner; aplikacja Muscle Premium – Human Anatomy, Kinesiology, Bones.

## I.6. Układ powięziowy stopy

Układ powięziowy stopy składa się z:

- Powięzi grzbietowej powierzchownej stopy (*fascia dorsalis pedis superficialis*) – jest to cienka błona, będąca przedłużeniem powięzi goleni, która kolejno przechodzi w rozciągnięto grzbietowe palców. Przykrywa ona powierzchowne mięśnie i ścięgna grzbietowej części stopy.
- Powięzi grzbietowej głębokiej stopy (*fascia dorsalis pedis profunda*) – położona jest pod mięśniami grzbietowymi. Okrywa mięśnie międzykostne grzbietowe oraz kościec grzbietu stopy.
- Powięzi podeszwowej głębokiej stopy (*fascia plantaris pedis profunda*) – przebiega pod powierzchnią dolną kości stopy i pod mięśniami międzykostnymi podeszwowymi, oddzielając wymienione struktury od komory zginaczy palców.
- Powięzi podeszwowej powierzchownej stopy (*fascia plantaris pedis superficialis*), w środkowej części stanowi rozciągnięto podeszwowe.

### Rozciągnięto podeszwowe

Rozciągnięto podeszwowe (*aponeurosis plantaris*) to silna blaszka ścięgnista, która rozpoczyna się na guzie piętowym. Posiada ono mocne, często dwuwarstwowe, pasmo środkowe, które biegnie po powierzchni mięśnia zginacza krótkiego palców, częściowo się z nim zrastając oraz dwa cieńsze pasma: przyśrodkowe i boczne łączące się w okolicy brzegów stopy z powięzią grzbietową. W środkowej części stopy pęczki podłużne rozciągnięta (*fasciculi longitudinales*) dzielą się na pięć odnóg odpowiednio dla pięciu palców i zrastają się z palcowymi pochewkami ścięgien. Podskórnice, na wysokości głów pięciu kości śródstopia, przebiegają pęczki poprzeczne (*fasciculi transversi*), a powyżej nich na poziomie podstaw paliczek bliższych rozciąga się więzadło poprzeczne powierzchowne śródstopia (*ligamentum metatarsium transversum superficiale*), które hamuje głównie ruchy odwodzenia palców. Dwie podłużne i pogrubione przegrody, znajdujące się na brzegach pasma środkowego, kierują się w głąb podeszwy, przytwierdzając rozciągnięto do kości. Tworzą się w ten sposób trzy komory, które dzielą mięśnie podeszwowe na wspomniane wyżej grupy: przyśrodkową, boczną i pośrednią. Komory pokryte podskórnice warstwą tłuszczową amortyzują stopę, przenosząc siły powstałe podczas nacisku równomiernie na całą ich powierzchnię. Silne włókna rozciągnięta podeszwowego przeciwdziałają obniżaniu się sklepienia podłużnego stopy, a także chronią naczynia krwionośne oraz nerwy przed uciskiem (Bochenek, Reicher, 2018; Jerzemowski, Duda, Orkwiszewska, Wójtowicz, 2010; Paulsen, Waschke, 2012).

## I.7. Zmiana osi kończyn dolnych i rozwój stopy w ontogenezie

Rozwój stopy rozpoczyna się w początkowym stadium rozwoju embrionalnego, a kończy wraz z etapem osiągnięcia dojrzałości. Proces kształtowania się stopy jest bardzo zróżnicowany i zależny od konkretnego okresu życia dziecka, gdyż momenty przyspieszonego przyrostu pojawiają się zamiennie z etapami, w których zachodzi on znacznie wolniej. W okresie pierwszych 3 lat życia dziecka zauważyć można najszybszy wzrost długości stopy, który wynosi ok. 2 mm miesięcznie. Następnie pojawia się spowolnienie procesu wzrostowego, aż do skoku pokwitaniowego, podczas którego



przyrost stopy na długość i szerokość znów jest bardzo intensywny. Stopa – jako pierwsza ze wszystkich części ciała – kończy swój wzrost w przebiegu morfogenezy. Moment ten przypada odpowiednio: dla dziewcząt ok. 12.-13. roku życia, a dla chłopców ok. 14.-15. roku życia (Kasperczyk, 2004; Napiontek, 2021).

Porównując stopę dziecka do stopy dorosłego człowieka, wyróżnia się ona obfitą warstwą tłuszczową i słabymi mięśniami. Początkowo u dzieci nie obserwuje się łuków podłużnych i poprzecznych w związku z małym zaawansowaniem procesów kostnienia. W tym czasie stopa powoduje wrażenie płaskiej, dlatego też etap ten nazywany jest fizjologicznym płaskostopiem. Rozwój sklepienia stopy rozpoczyna się podczas coraz większego obciążania kończyn dolnych przez dziecko i nauki chodu, lecz za najważniejszy moment kształtowania się wysklepienia uznaje się wiek przedszkolny i wczesnoszkolny. Około 4. roku życia w związku z przebudową i zanikiem tkanki tłuszczowej, uwidacznia się łukowata konstrukcja stopy. W tym czasie dochodzi także do wzmocnienia więzadeł, ścięgien i mięśni, co prowadzi do zmniejszenia wiotkości torebkowo-więzadłowej. Wyraźny zarys wysklepienia stopy zauważyć można w wieku 6 lat. Na tym etapie obserwuje się lepszą koordynację pracy mięśni odpowiedzialnych za utrzymanie stopy w prawidłowej pozycji. Dzięki temu następuje poprawa stabilności i biomechaniki stopy, co powoduje utrzymanie kości łódkowatej w odpowiedniej wysokości nad podłożem, zarówno podczas stania, jak i chodzenia. Zakończenie procesu kształtowania się wysklepienia stopy następuje w wieku 8 lat. W wieku 12-14 lat stopa przybiera już całkowicie dorosłą postać, chociaż proces kostnienia trwa do ok. 18. roku życia (Kasperczyk, 2004; Kutzner-Kozińska, 2008; Napiontek, 2021; Wilczyński, 2005).

Noworodka i niemowlę charakteryzują kolana szpotawe (*genu varum*), związane bezpośrednio ze wzorcem odwiedzenia i rotacji zewnętrznej stawu biodrowego, ze zgięciem biodra i kolana, a także supinacją stopy. Kończyna dolna dziecka 2-letniego powoli prostuje się, aby w wieku 2-4 lat rozwinęły się kolana koślawe (*genu valgum*). Szacuje się, że ok. 3. roku życia blisko 65% przypadków kończyn dolnych koślawych ulega cofnięciu.

Stopa dziecka stawiającego pierwsze kroki jest płaska i skierowana na zewnątrz. Dziecko porusza się na całej podeszwie, bez umiejętności przetaczania stopy od pięty do palców. Podeszwa stopy jest gładka i niewymodelowana, co symuluje występowanie „pozornego płaskostopia”. Po stronie przysródkowej wypełniona jest tzw. poduszką tłuszczową Spitzzy’ego, która zanika ok. 4.-5. roku życia. W wieku 3 lat dziecko charakteryzuje fizjologiczna faza koślawości kończyn dolnych z występowaniem stopy płasko-koślawej – normalna jest koślawość pięty o wartości 15° (jeżeli podczas testowania da się ją skorygować). W tym czasie w pozycji stojącej kolana stykają się ze sobą, a kostki mogą być oddalone aż o 7 cm. W tym wieku istnieje największa tendencja do rotacji wewnętrznej stawu biodrowego, co może skutkować chodem „gołębim” (ze stopami skierowanymi „do środka”). Około 6. roku życia razem z ustawieniem osi stawów kolanowych dochodzi także do powolnego cofania się koślawości pięty (do wartości ok. 5°). W wieku 7 lat powinna ustąpić koślawość, a chód dziecka powinien osiągnąć wzorzec charakteryzujący osoby dorosłe (Zukunft-Huber, 2020).

## II. Metody oceny stopy (*Katarzyna Zwolińska-Mirek, Janusz Mirek*)

W praktyce fizjoterapeutycznej do oceny prawidłowości budowy i funkcji stopy wykorzystuje się wielowymiarowe, szczegółowe badania, które pozwalają określić rodzaj, przyczynę i stopień zaawansowania ewentualnych zaburzeń. Podczas badania należy pamiętać o holistycznym podejściu do pacjenta, które wymaga skupienia badających nie tylko na stopie, a na całym układzie podporowym, tj. na kończynach dolnych, miednicy i kręgosłupie, ponieważ wszystkie te elementy wzajemnie na siebie oddziałują. Wydaje się to istotne, gdyż niesprawności w budowie stopy mogą mieć znaczący wpływ na nieprawidłową postawę ciała, a zaburzenia wyższych segmentów szkieletu mogą powodować patologie w obrębie stóp. Kompleksowa diagnostyka obejmuje w pierwszym kroku badanie podmiotowe, a następnie badanie fizykalne oraz badania dodatkowe, w skład których wchodzi m.in. rozmaite testy funkcjonalne.

### II.1. Badanie ortopedyczno-fizjoterapeutyczne

W warunkach pracy fizjoterapeuty badanie ortopedyczno-fizjoterapeutyczne jest subiektywną metodą oceny stopy. Należy zaznaczyć, że jest ono niezwykle utrudnione u dzieci w wieku 3-6 lat. Trudno właściwie rozpoznać i odróżnić stopy wymagające terapii (elastyczne płasko-koślawe) od fizjologicznej fazy koślawości kończyn dolnych. Czynnikiem dodatkowo utrudniającym ocenę jest zdecydowanie luźna tkanka łączna dziecka z wysoką zawartością wody, większym udziałem glikoprotein, proteoglikanów oraz elastycznych włókien w stosunku do udziału włókien kolagenowych (Zukunft-Huber, 2020).

Ustalenie skutecznego postępowania fizjoterapeutycznego powinno każdorazowo dokonać się w oparciu o rzetelną i szczegółową diagnostykę kliniczną. Rozpoznanie zaburzeń w obszarze kończyn dolnych czy stóp najczęściej możliwe jest po dokładnym badaniu klinicznym, a w razie potrzeby po badaniach dodatkowych (np. zdjęcia RTG). Jest to również etap, w którym można dokonać zróżnicowania badanych, na osoby wymagające specyficznego postępowania ortopedycznego od tych, które podlegać będą właściwie dobranemu procesowi fizjoterapii. Nieodzownym wydaje się właściwe określenie, czy stwierdzone nieprawidłowości w postawie mają charakter typowego zaburzenia czy też są elementem i objawem chorobowym, które zawsze należy poddać terapii jako pierwsze, np. jałowe martwice kości, choroby zapalne, infekcje, nowotwory (Petty, 2006; Śliwiński, Sieroń, 2014). Diagnostyka różnicowa powinna wykluczyć także zmiany strukturalne oraz wszelkie deformacje kończyn czy stany pourazowe. Badanie ortopedyczne odbywa się zawsze wedle ogólnie przyjętych zasad (Dega, 1984; Kruczyński, 2019; McRae, 2006). Przyjmuje się, że składa się ono z badania podmiotowego (wywiadu) i badania przedmiotowego, tzw. funkcjonalnego. Badanie fizjoterapeutyczne powinno obejmować poniższe elementy:

- szczegółowo zebrany wywiad (badanie podmiotowe);
- badanie kliniczne (przedmiotowe);
- szczegółową ocenę kliniczną;
- diagnostykę obrazową z interpretacją badań (jeżeli konieczne).

W badaniu przedmiotowym należy zwrócić uwagę na takie elementy, jak: oglądanie, palpacja, ocenę ruchomości stawów, ocenę długości i elastyczności mięśni, badanie długości kończyn dolnych oraz wybrane testy kliniczne.

Badanie radiologiczne może okazać się przydatne w szczegółowej diagnostyce zaburzeń osi stawu kolanowego (nadmierna koślawość szpotawość), będącej jedną z głównych przyczyn predysponujących do rozwoju wtórnych zmian zwyrodnieniowych. Należy tu wykonać tzw. zdjęcia sylwetkowe kończyn dolnych z oznaczeniem osi anatomicznych i mechanicznych badanych kończyn (Nowakowski, Mazurek, 2017).

Wywiad zawiera precyzyjnie zadane pytania, zróżnicowane według danego problemu terapeutycznego. W przypadku zaburzeń postawy wywiad prowadzony jest zawsze z rodzicami bądź opiekunami dziecka, a pozwala m.in. na zapoznanie się z przebiegiem problemu, skutecznością dotychczasowego leczenia oraz planowaniem terapii. Wywiad obejmuje szczegółowe pytania odnoszące się do przebiegu okresu okołoporodowego oraz 1. roku życia dziecka. Istotny wydaje się przebieg porodu (w którym tygodniu ciąży, naturalny czy cesarskie cięcie, jaki był stan noworodka zaraz po porodzie – ile punktów otrzymało dziecko w skali Apgar). Interesujące wydają się kwestie związane z opanowywaniem kolejnych etapów rozwoju motorycznego. Czy rodzice wspomagali oraz w jaki sposób pomagali w osiągnięciu kolejnych umiejętności ruchowych (z uwagą na „niekorzystne” wspomaganie, np. zła pielęgnacja lub zbyt szybkie „pobudzanie” do wstawania czy chodzenia – „chodzik”). Nie należy pominąć zagadnień związanych z ogólnym stanem zdrowia (przebyte bądź aktualne choroby i urazy, pobyty w szpitalu, leki czy dotychczasowa rehabilitacja). Wielu badaczy zauważa potencjalny związek nieprawidłowo prowadzonego procesu fizjoterapii w 1. roku życia dziecka lub zbyt wczesne jego zakończenie z zaburzeniami postawy ciała.

W wywiadzie pozyskiwane są informacje dotyczące danych personalnych, przebytych chorób oraz schorzeń współistniejących (związanych z narządem ruchu, układem krwionośnym, nerwowym itd.), aktualnych objawów klinicznych, odczuć pacjenta na temat wydolności stopy (odczucie zmęczenia, bólu w statyce i dynamice), trybu życia, uprawianej aktywności sportowej (intensywności, częstotliwości, rodzaju nawierzchni), rodzaju noszonego obuwia (na co dzień, podczas aktywności fizycznej), uwarunkowań genetycznych.

Fizjoterapeutyczna ocena kończyn dolnych i stóp powinna składać się z takich elementów, jak:

- 1) badania kończyn dolnych w pozycji obciążenia i w odciążeniu;
- 2) badania obciążenia stóp, np. w badaniu podoskopowym – badanie z zastosowaniem ewentualnych przyrządów pomiarowych;
- 3) oceny osi tyłostopia i łuku podłużnego stopy;
- 4) specyficznych testów funkcjonalnych;
- 5) obserwacji chodu.

Kolejnym etapem badania ortopedycznego jest oglądanie stóp w pozycji siedzącej (w odciążeniu), w pozycji stojącej (w obciążeniu własnym ciężarem) i z obciążeniem dodatkowym. W odciążeniu można zbadać ruchomość stopy w jej poszczególnych stawach, ocenić wysokość wysklepienia, jego osie i kształt łuków. Podczas badania w obciążeniu pacjent znajduje się w pozycji stojącej: w lekkim rozkroku, kolana wyprostowane, stopy równomiernie obciążone, ustawione równolegle do siebie.

Obserwacja początkowo dokonywana jest w ustawieniu pacjenta przodem, gdzie zwraca się uwagę na: wysklepienie stopy, ukształtowanie łuków, oś kończyny, stopy i palucha. Następnie obserwujący bada stopę w ustawieniu pacjenta tyłem, zwracając uwagę na oś kończyny i kości piętowej w stanie oraz przy wspięciu na palce. Podczas wspięcia na palce w warunkach fizjologicznych pięta kieruje się ku środkowi i ustawia się szpotawo. Badanie w obciążeniu dodatkowym polega na stanie na nodze badanej, podczas gdy druga kończyna dolna jest zgięta w stawach biodrowym i kolanowym. W tym ustawieniu obserwację należy przeprowadzić jak w pozostałych pozycjach, jednak zwrócić ponadto uwagę na różnicę w ułożeniu stopy dodatkowo obciążonej. Prawidłowo, podczas obciążenia łuk podłużny przyśrodkowy ulega obniżeniu do wysokości kości łódkowatej, a stopa się wydłuża. Dodatkowo terapeuta bada pacjenta palpacyjnie, co pozwala na: zlokalizowanie bolesnych punktów w okolicy stopy, zbadanie poziomu napięcia mięśni, jak również wycucie obrzęków, krwiaków, blizn lub innych zmian podskórnych. Ważne jest, by przy wszystkich opisanych czynnościach diagnostycznych pacjent miał odsłonięte kończyny dolne z widocznymi stawami biodrowymi (Bac, Jankowicz-Szymańska, Liszka, Kaczor, 2020; Kutzner-Kozińska, 2008).

***Ad 1. Badanie kończyn dolnych w pozycji obciążenia i w odciążeniu***  
**Oglądanie w pozycji stojącej (od przodu) – fotografia 1**



*Fotografia 1. Oglądanie w pozycji stojącej (od przodu).*  
Źródło: opracowanie własne.

- *Jak ustawiona jest oś: biodro-kolano-stopa?*
- *Czy obydwie kolce biodrowe są ustawione na jednej wysokości?*
- *Czy występuje koślawość lub szpotawość kolan? Czy stykają się one ze sobą lub są od siebie oddalone?*
- *Jeśli kolana się stykają, to czy jest i jak duża odległość między kostkami wewnętrznymi obu podudzi?*
- *Jakie jest ustawienie rzepiek przy równoległym ułożeniu stóp, a jakie przy neutralnym ustawieniu kolan?*
- *Czy stopy są ustawione symetrycznie?*
- *Czy przodostopie jest ustawione w przywiedzeniu i czy tylko ono?*
- *Jak kształtuje się obciążenie kończyny dolnej i stopy?*

### **Oglądanie w pozycji stojącej (od tyłu) – fotografia 2**



Fotografia 2. Oglądanie w pozycji stojącej (od tyłu).  
Źródło: opracowanie własne.

- *Jakie jest ustawienie talerzy biodrowych: symetryczne, asymetryczne, rotacyjne?*
- *Jakie jest ustawienie kolców biodrowych tylnych górnych?*
- *Czy fałdy pośladkowe znajdują się na takiej samej wysokości i czy są symetryczne?*
- *Czy fałdy w dołach podkolanowych są ustawione symetrycznie?*
- *Jak wygląda ścięgno Achillesa? Czy ma prosty/koślawy/szpotawy przebieg?*

### **Badanie osi kończyny dolnej podczas leżenia przodem – fotografia 3**

Pacjent leży na brzuchu, terapeuta wykonuje ruch odwiedzenia, rotacji zewnętrznej oraz zgięcia w stawie biodrowym i kolanowym. Stopa powinna być ustawiona w supinacji wzdłuż szpary pośladkowej. Jeśli podudzie wraz ze stopą nie przylega do podłoża – unosi się, świadczy to o dominacji rotacji wewnętrznej w kończynie i zaburzeń należy szukać w obszarze osi kończyny dolnej. Jeżeli zaś nie jest możliwe ustawienie stopy w supinacji (a np. przeważa koślawe ustawienie stopy), to należałoby szukać zaburzeń w obszarze podudzia – stopy (Zukunft-Huber, 2020).



*Fotografia 3. Badanie osi kończyny dolnej podczas leżenia przodem.*  
Źródło: opracowanie własne.

### ***Wyznaczanie kąta „Q”***

Kąt „Q” wyznacza się, prowadząc linię od kolca biodrowego przedniego górnego do środka rzepki oraz drugą linię od środka rzepki do guzowatości kości piszczelowej. W warunkach prawidłowych dla chłopców kąt Q wynosi 14 stopni (+/- 3), a dla dziewcząt 17 stopni (+/- 3). Są to wartości takie same jak dla osób dorosłych. Kąt  $Q > 20$  stopni wskazuje na kolana koślawe, a  $Q < 20$  na kolana szpotawe (Kusiak, Kawczyński, 2018).

## ***Ad. 2. Metody badania z zastosowaniem przyrządów pomiarowych***

### **Plantokonturografia**

Badanie plantokonturograficzne, dzięki prostej metodyce, jest jednym z najbardziej popularnych sposobów oceny stóp. Polega na odbiciu podporowej części stopy, w dalszym etapie na jej obrysowaniu, a następnie na dokonaniu opisu w oparciu o wskaźniki oraz kąty, takie jak: kąt Clarke’a, kąt piętowy Gamma, kąt koślawości palucha Alfa, kąt szpotawości V palca Beta, kąt piętowo-goleniowy, wskaźnik Wejsfloga, Bałakirewa, Sztritera-Godunowa (KY), a także pozwala ocenić szerokość przodostopia i pięty oraz długość stopy. Ocena odcisków stóp może odbywać się również poprzez porównanie odbitki stopy z typowymi wzorcami stóp według Clarke’a i Bochenka (rycina 6). Dzięki tej metodzie można także ocenić wysklepienie podłużne i poprzeczne stóp.



Rycina 6. Typy stóp według: a) Clarke'a, b) Bochenka.

Źródło: *Wady postawy ciała diagnostyka i leczenie*, T. Kasperczyk, 2004, Kraków: Kasper.

### Badanie podoskopowe

Podoskop to urządzenie z wbudowanymi czujnikami, które pozwala określić rozłożenie nacisku stopy na podłoże. Głównym celem badania podoskopowego jest ocena wysklepienia, budowy morfologicznej, a także przeanalizowanie sposobu obciążania konkretnych obszarów stopy. Działanie podoskopu oparte jest na cyfrowej rejestracji odbicia lustrzanego podeszwy stóp. Podłączenie sprzętu do komputera umożliwia przesłanie na niego fotograficznego zapisu podświetlonej powierzchni obciążenia stopy. Dzięki zastosowaniu podoskopu możliwa jest digitalizacja efektów badania zaznaczanego jak dotąd na papierze przy użyciu plantokonturografu tuszowego. Nieinwazyjność, prostota wykonania, krótki czas trwania i dane uzyskane z badania podoskopowego stanowią główne jego zalety. Z kolei do wad zaliczyć można dużą czułość badania na odchylenia od osi ciała. Nieprawidłowa pozycja badanego może wpłynąć na wynik, dlatego podczas badania bardzo ważne jest zachowanie prawidłowej metodyki jego wykonania. Pacjent musi stać samodzielnie, na środku urządzenia, w lekkim rozkroku z równoległe ułożonymi bosymi stopami, odsłoniętymi kończynami dolnymi (co najmniej do połowy łydek) i swobodnie zwieszonymi kończynami górnymi (niedopuszczalne jest podtrzymywanie czy opieranie się pacjenta o ścianę).

Badanie statyczne na podoskopie pozwala ocenić najważniejsze parametry morfologiczne stóp, które są niezbędne do wykonania ich antropometrycznej oraz funkcjonalnej analizy (długość stopy, szerokość tyło- i przodostopia). Możliwe jest także wyliczenie najważniejszych wskaźników, służących do oceny podłużnego oraz poprzecznego wysklepienia stopy: wskaźnik, Wejsfloga, Sztriter-Godunowa KY i wykreślenie kątów: Clarke'a, Gamma, koślawości palucha, a także szpotawości palca małego.

Długość stopy wyznacza się, licząc odległość pomiędzy końcem najdłuższego palca stopy, a punktem najbardziej wysuniętym ku tyłowi na guzie piętowym. Szerokość stopy to odcinek leżący pomiędzy najbardziej odległymi punktami, znajdującymi się na I i V głowie kości śródstopia.

Kąt koślawości palucha  $\alpha$  jest zawarty pomiędzy linią przyśrodkowego brzegu stopy a linią poprowadzoną od punktu położonego na I głowie śródstopia do bocznego brzegu palucha. Jego norma mieści się w przedziale  $0-9^\circ$ . Z kolei kąt  $\beta$  (kąt szpotawości V palca) wyznaczany jest analogicznie jak kąt  $\alpha$ , ale ze styczną poprowadzoną po zewnętrznym brzegu stopy. Norma dla kąta szpotawości palca V wynosi  $0-5^\circ$ .

Na podoskopie możliwe jest też wykonanie badania dynamicznego, które stanowi uzupełnienie badania w statyce o informacje zgromadzone w formie odtwarzanej projekcji komputerowej lub filmu, podczas sprecyzowanej czynności ruchowej ustalonej przez terapeutę. Badanie może być przeprowadzone „w miejscu”, podczas gdy pacjent wykonuje np. przysiad, stanie na piętach lub palcach, stanie na jednej nodze, przenoszenie ciężaru ciała bądź „w ruchu” przechodząc przez podoskop. Dane o rozmieszczeniu sił nacisku na stopie, maksymalnym obciążeniu punktowym czy czasie kontaktu stopy z podłożem pozwalają dokonać szczegółowej analizy chodu z uwzględnieniem każdej poszczególnej jego fazy (Bac, Jankowicz-Szymańska, Liszka, Kaczor, 2020; Kasperczyk, 2004; Napiontek, 2021).

### **Pedobarografia**

Pedobarografia jest to metoda badania czynnościowego stopy, oceniająca rozmieszczenie siły nacisku podeszwy na podłoże. Pozwala ono na przedstawienie wyników w formie graficznej z dokonaniem powtarzalnego pomiaru jakościowego oraz ilościowego na każdym centymetrze kwadratowym podeszwowej części stóp. W praktyce wyróżnia się 3 rodzaje pedobarografii: statyczną (odczyt rozmieszczenia nacisku wykonany w pozycji stojącej), posturalną (odczyt rozmieszczenia nacisku w pozycji stojącej, w ustalonym przedziale czasu) i dynamiczną (rozkład nacisku w czasie chodu). Stosowanie pedobarografii głównie u dzieci obserwuje się głównie w laboratoriach chodu, gdzie wraz z urządzeniami kinetycznymi i kinematycznymi stanowi ona ważny element uzupełniający diagnostykę. Analiza pedobarograficzna pozwala również na opracowanie zindywidualizowanego planu rehabilitacyjnego, uwzględniającego biomechaniczne aspekty nieprawidłowości w obrębie stóp. Pedobarografia znalazła ponadto zastosowanie w współczesnej ortotyce, gdzie stary model tworzenia wkładek wykonywany przy pomocy odlewów stopy, zastąpiono nowoczesnymi aparatami, które modelują wkładki na podstawie rozmieszczenia sił nacisku stopy na podłoże. Dzięki temu możliwe jest jak najdokładniejsze odwzorowanie odbicia stopy, z uwzględnieniem miejsc, w których jest ona szczególnie narażona na obciążenie i adekwatnie do tego wymodelowanie wkładki lub wyprofilowanie buta (Lorkowski, 2006; Napiontek, 2021).

### **Ad 3. Ocena osi tyłostopia i łuku podłużnego stopy**

Oś tyłostopia mierzy się podczas obciążenia kończyn dolnych, wyznaczając kąt pomiędzy osią podudzia a osią kości piętowej. Po 6. roku życia fizjologiczna wartość wynosi  $5^\circ$ , tak samo jak u osoby dorosłej. Szpotawe ustawienie kości piętowej diagnozuje się, jeżeli kąt wynosi  $0^\circ$  lub gdy stopa jest ustawiona do wewnątrz. Ocena osi tyłostopia to obserwacja osi pięty i dystalnej części kończyny dolnej (obie osie, oś pięty i oś podudzia



powinny znajdować się jak najbliżej linii pionowej). W przypadku koślawości pięty – pięta odchyła się „w bok”, obciążany jest przedział przyśrodkowy stopy. W często występującej „stopie płasko-koślawej”, głównie u dzieci ze zmniejszonym napięciem mięśniowym, dochodzi do tzw. dysbalansu mięśniowego. Mięśnie z tendencją do skrócenia to w tym przypadku: brzuchaty łydki, płaszczkowaty, przywodziciele stawu biodrowego, dwugłowy uda oraz naprężacz powięzi szerokiej, mięśnie wydłużone i osłabione: piszczelowy tylny, pośladkowe – wielki i średni. Koślawość pięty rzutuje na kolejne elementy łańcucha kinematycznego kończyny dolnej, powodując nierzadko nadmierną rotację wewnętrzną, zgięcie i przywiedzenie stawu biodrowego, koślawość kolana i płaskostopie. W przypadku szpotawości pięty: pięta odchyła się „przyśrodkowo”, obciążany jest głównie przedział boczny stopy.

#### Badanie łuku podłużnego stopy – obserwacja linii Feissa

„Linia Feissa” łączy kostkę przyśrodkową z kością łódkowatą oraz I stawem śródstopno-paliczkowym.

- stopa płaska – kość łódkowata znajduje się poniżej linii Feissa, obciążenie stopy spłaszczonej może prowadzić do koślawości stawów kolanowych i rotacji wewnętrznej stawów biodrowych;
- stopa wydrążona – kość łódkowata znajduje się powyżej linii Feissa, co powoduje ograniczenie zgięcia grzbietowego stawu skokowego i może doprowadzić do przerostu stawów kolanowych

W badaniu należy dokonać także różnicowania płaskostopia czynnościowego od strukturalnego:





- płaskostopie czynnościowe – obserwowane tylko w pozycji obciążenie stopy (w staniu);
- płaskostopie strukturalne – łuk podłużny przyśrodkowy stopy nie jest zauważalny zarówno w pozycji obciążenia stopy, jak i w odciążeniu, np. w siadzie ze spuszczonej stopami (Hueter-Becker, Doelken, 2018).

#### Badanie zakresów ruchu w stawach

Jednym z najprostszych sposobów pomiaru ruchomości w stawach stopy oraz skokowo-goleniowych jest pomiar goniometrem. Jest to proste urządzenie, posiadające podziałkę od 0 do 360° oraz dwa ramiona (ruchome i nieruchome). Badanie to określa aktualne zakresy ruchu w danym stawie i pozwala na ocenę postępów rehabilitacji. Dzięki systemowi SFTR dokonuje się zapisów pomiarów w czterech płaszczyznach, gdzie „S” wyznacza płaszczyznę strzałkową, „F” płaszczyznę czołową, „T” płaszczyznę poprzeczną, a „R” ruch rotacji. W zapisie SFTR wyróżnić można trzy liczby, gdzie pierwsza z nich – w zależności od stawu – oznacza ruchy od ciała, takie jak: odwodzenie, wyprost, rotacja zewnętrzna, supinacja, ewersja. Druga liczba oznacza pozycję wyjściową i zazwyczaj wynosi „0”, a ostatnia liczba to zapis wartości ruchów wykonywanych do ciała, takich jak: przywiedzenie, zgięcie, rotacja wewnętrzna, pronacja i inwersja. Zapisy prawidłowych zakresów ruchów w stawach skokowo-goleniowych z metodyką badania przedstawia tabela 2.

Tabela 2

Zakresy ruchomości w stawach skokowych wraz z metodyką badania

Staw: Skokowo-goleniowy	
<b>Plaszczyzna i zakres ruchu:</b>	<b>S:</b> 20-0-40 <b>S:</b> wyprost-0-zgięcie
<b>Pozycja wyjściowa pacjenta:</b>	<b>a) Badanie wyprost:</b> pacjent leży tyłem, stopa wystaje poza leżankę. <b>oś:</b> na kostce bocznej,
<b>Ułożenie goniometru:</b>	<b>n:</b> wzdłuż osi goleni, na równo z głową strzałki, <b>r:</b> podąża do głowy V kości śródstopia. <b>b) Badanie zgięcia:</b> pacjent leży przodem, stopa zwisa poza leżankę <b>oś:</b> na kostce bocznej, <b>n:</b> wzdłuż osi goleni, <b>r:</b> równoległe do krawędzi zewnętrznej stopy.
a) 	
Pomiar zakresu ruchu – pozycja końcowa: wyprost	
b) 	
Pomiar zakresu ruchu – pozycja końcowa: zgięcie	
Staw: Skokowo-piętowo-lódkowy	
<b>Plaszczyzna i zakres ruchu:</b>	<b>R:</b> 20-0-40 <b>R:</b> nawracanie-0-odwracanie
<b>Pozycja wyjściowa pacjenta:</b>	Pacjent siedzi ze zwieszonymi podudziemi, badana stopa lekko dotyka podłoża.
<b>Ułożenie goniometru:</b>	<b>c) Nawracanie:</b> <b>oś:</b> głowa I kości śródstopia, <b>n:</b> równoległe do podłoża, <b>r:</b> na głowach kości śródstopia. <b>d) Odwracanie:</b> <b>oś:</b> głowa V kości śródstopia, <b>n:</b> równoległe do podłoża, <b>r:</b> na głowach kości śródstopia.  Legenda: oś – oś goniometru n – ramię nieruchome r – ramię ruchome
c) 	
Pomiar zakresu ruchu – pozycja końcowa: nawracanie	
d) 	
Pomiar zakresu ruchu – pozycja końcowa: odwracanie	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Fizjoterapia w dysfunkcjach stopy i stawu skokowo-goleniowego*, A. Bac, A. Jankowicz-Szymańska, H. Liszka, S. Kaczor, 2020, Warszawa: PZWL; *Kinezyterapia* (t. I), A. Zembaty, 2016, Kraków: Kasper.

Fotografie: opracowanie własne.

### **Badanie siły mięśniowej**

Podczas diagnostyki jednym z podstawowych badań jest sprawdzenie siły mięśniowej. Można ją ocenić na wiele sposobów, ale najczęściej w gabinecie używane są pomiary według skali Lovetta. Jest to 6-stopniowa skala, która nie wymaga żadnego sprzętu, a pozwala w prosty sposób ocenić siłę pojedynczego mięśnia. Badanie danego mięśnia powinno odbywać się w określonej pozycji pacjenta. Powyższe badanie rozpoczyna się od testowania siły na „3”. Gdy pacjent jest w stanie wykonać ten ruch, należy ocenić kolejno siłę na „4” i „5”. Jeśli pacjent nie wykona ruchu na „3”, należy wrócić do pomiaru na „2” i „1” (tabela 3). Wykonując badanie w obrębie stopy, należy zbadać najważniejsze grupy mięśniowe, takie jak np. mięśnie oddziałujące na staw skokowo-goleniowy: mięsień trójgłowy łydki, mięsień piszczelowy przedni, mięsień piszczelowy tylny, mięsień strzałkowy długi i krótki. Kolejno zostają zbadane mięśnie działające na stawy palców: prostownik i zginacz palców długi oraz krótki, a także grupa mięśni działających na stawy palucha: prostownik i zginacz palucha długi oraz krótki (Bac, Jankowicz-Szymańska, Liszka, Kaczor, 2020; Petty, 2006).

Tabela 3  
*Skala Lovetta*

Stopień	Definicja
0	Brak napięcia mięśnia ( widocznego lub namacalnego)
1	Wyczuwalny lub widoczne napięcie mięśnia
2	Ruch może być wykonany w odciążeniu
3	Ruch może być wykonany samodzielnie pokonaniem siły grawitacji
4	Ruch może być wykonany samodzielnie z pokonaniem siły grawitacji i z użyciem lekkiego oporu
5	Ruch może być wykonany samodzielnie z pokonaniem siły grawitacji i z użyciem maksymalnego oporu

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Badanie kliniczne w fizjoterapii*, J. Szczegieliński, 2018, Wrocław: Edra Urban & Partner.

#### ***Ad 4. Testy funkcjonalne***

Podstawowym narzędziem służącym ocenie i diagnostyce czynnościowej stopy oraz kończyny dolnej są testy funkcjonalne. Dzięki nim terapeuta jest w stanie rozpoznać dysfunkcję, zastosować odpowiednie metody terapeutyczne, jak również ocenić efekty przeprowadzonej terapii. Wybrane testy diagnostyczne przedstawiają tabele 4 i 5.

**Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli**

Tabela 4

*Wybrane testy funkcjonalne do oceny stóp*

NAZWA TESTU	WYKONANIE	INTERPRETACJA
<b>TEST LINII FEISSA</b> (ocena łuku przyśrodkowego stopy)	Badany znajduje się w pozycji siedzącej z rozluźnioną stopą. Terapeuta wyznacza linię Feissa, która łączy kostkę przyśrodkową, kość łódkowatą i I staw śródstopno-paliczkowy. Kolejnym etapem jest zaznaczenie kości łódkowatej w odciążeniu i obciążeniu.	Prawidłowo w pozycji siedzącej guzowatość kości łódkowatej znajduje się na linii Feissa, a jeśli w pozycji stojącej jest ona wyczuwalna poniżej tej linii, wskazuje to na płaskostopie funkcjonalne. Z kolei, gdy guzowatość kości łódkowatej w odciążeniu i obciążeniu wyczuwa się poniżej linii Feissa, świadczy to o płaskostopiu utrwalonym. Stopa wydrążona diagnozowana jest, gdy guzowatość kości łódkowatej znajduje się powyżej linii Feissa.
<b>TEST UNIESIENIA PALUCHA</b> (badanie wysklepienia podłużnego stopy)	Pacjent w pozycji stojącej, stopy równomiernie obciążone. Badanie polega na biernym wyproście palucha przez terapeutę. Terapeuta przy uniesieniu biernym palucha napina rozciągną podeszwowe.	Płaskostopie podłużne spowodowane obniżeniem kości łódkowatej i klinowatej przyśrodkowej diagnozuje się, gdy przy biernym wyproście palucha dochodzi do podwyższenia łuku stopy. W sytuacji prawidłowej najczęściej ukształtuje się wysklepienie stopy, w sytuacji odmiennej najczęściej wystąpi wypukłe obciążenie po stronie przyśrodkowej, zaś zewnętrzny brzeg stopy uniesie się.
<b>OBJAW „ZBYT WIELU PALCÓW”</b>	Badany w pozycji stojącej. Terapeuta znajduje się za pacjentem.	Fizjoterapeuta, obserwując stopy pacjenta, stwierdza dodatni wynik testu, gdy przodostopie jest w zbyt dużym odwiedzeniu, kość piszczelowa rotuje się na zewnątrz, a kość piętowa koślawi się. Dodatkowo po stronie bocznej badający dostrzega więcej palców, co jest efektem nadmiernej pronacji stopy. W warunkach podczas obserwacji widoczny powinien być V palec i połowa IV.
<b>TEST RÓŻNICUJĄCY PŁASKOSTOPIE FUNKCJONALNE I STRUKTURALNE</b>	Pacjent przyjmuje pozycję stojącą, siedzącą i stania na palcach.	Płaskostopie funkcjonalne zauważalne jest tylko w obciążeniu stopy (w pozycji stojącej), a strukturalne, gdy łuk przyśrodkowy stopy nie jest widoczny zarówno w obciążeniu, jak i w odciążeniu, np. w pozycji siedzącej.
<b>TEST OPADANIA KOŚCI ŁÓDKOWATEJ</b> (ocena zwiększonej pronacji w przodostopiu)	Pacjent w pozycji stojącej. Badający wyznacza guzowatość kości łódkowatej. Wykonywane są dwa pomiary: w pozycji neutralnej i nawykowej, od zaznaczonego punktu do podłoża.	Występowanie różnicy większej niż 10 mm wskazuje na zwiększoną pronację przodostopia.
<b>TEST KLEIGERA</b> (test wymuszonej rotacji zewnętrznej)	Pacjent w pozycji leżenia tyłem, stopy wystają poza leżankę. Terapeuta, badając lewą stopę, obejmuje jej środkową część i ustawia ją w neutralnej pozycji. Wykonuje maksymalny ruch rotacji zewnętrznej, by kolejno powtórzyć ten ruch w ustawieniu grzbietowym stopy.	Pojawienie się bólu podczas rotacji zewnętrznej w neutralnym ustawieniu stopy, po wewnętrznej jej stronie wskazuje na uszkodzenie więzadła trójgłaniastego, z kolei ból przy ruchu rotacji zewnętrznej przy grzbietowym ustawieniu stopy, w jej przednio-bocznej części, informuje o urazie więzozrostu piszczelowo-strzałkowego.





**Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli**

<p><b>TEST SEYFRIEDA</b> (ocena wydolności mięśniowej)</p>	<p>Badany w postawie jednonóż. Fizjoterapeuta przytrzymuje pacjenta za ramiona i powoli obraca go o ok. 90°. Badający zwraca uwagę czy stopa, na której stoi pacjent wysklepia się bardziej podczas skrętu tułowia.</p>	<p>Spłaszczenie stopy lub brak widocznie zarysowanych łuków w czasie wykonywania testu świadczy o niewydolności mięśni wysklepiających stopę.</p>
<p><b>TEST SILFVERSKIÓLDA</b></p>	<p>Badany w pozycji leżenia tyłem. Fizjoterapeuta wykonuje bierny ruch zgięcia grzbietowego w stawie skokowym z jednoczesnym ustawieniem i stabilizacją stawu kolanowego w wyproście. Następnie powtarza ruch stopą, przy ustawieniu stawu kolanowego w pozycji 90° zgięcia.</p>	<p>Prawidłowo zakres ruchu stawu skokowego wynosi 10° przy wyprostowanym i 20° przy zgiętym kolanie. Ograniczenie zgięcia grzbietowego stopy w pozycji wyprostu stawu kolanowego i zwiększona ruchomość w pozycji zgięcia informują o skróceniu mięśnia brzuchatego łydki. Ograniczenie zakresu ruchomości zarówno w pozycji zgięcia, jak też wyprostu stawu kolanowego świadczą o skróceniu płaszczkowatego mięśnia.</p>
<p><b>TEST STANIA NA PALCACH</b></p>	<p>Pacjent w pozycji stojącej przechodzi do stania na palcach i obciążenia przodostopia.</p>	<p>W warunkach prawidłowych dochodzi do tzw. „ześrubowania”, czyli ustawienia przodostopia w pronacji, zaś tyłostopia w supinacji, wytwarza się łuk przysródkowy stopy.</p>
<p><b>TEST COLEMANA</b> (ocena tyłostopia)</p>	<p>Pacjent układa boczną stronę pięty i krawędź boczną stopy na bloczku o wysokości ok. 2,5 cm, ustawionym przez fizjoterapeutę.</p>	<p>Jeżeli pięta przyjmuje prawidłową pozycję lub ustawia się koślawo, świadczy to o funkcjonalnym charakterze zaburzenia, z kolei gdy szpotawość tyłostopia nie koryguje się w wyniku przyjętej pozycji, stwierdza się utrwaloną deformację stopy.</p>
<p><b>REAKCJA RÓWNOWAGI STÓP PRZEZ OBCIĄŻENIE PIĘT</b></p>	<p>Pacjent w pozycji stojącej, terapeuta przenosi ciężar ciała pacjenta do tyłu (przez pociągnięcie za obręcz miedniczną).</p>	<p>W sytuacji prawidłowej stopa powinna zaprezentować następujące reakcje: – natychmiastowe uniesienie palców i przodostopia oraz dociążenie pięt, – uniesienie obu stóp powinno być symetryczne. W przypadku braku tych reakcji należy zbadać ruchomość górnego stawu skokowego.</p>

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Fizjoterapia w dysfunkcjach stopy i stawu skokowo-goleniowego*, A. Bac, A. Jankowicz-Szymańska, H. Liszka, S. Kaczor, 2020, Warszawa: PZWL; *Trójwymiarowa manualna terapia wad stóp u dzieci*, B. Zukunft-Huber, 2020, Wrocław: Edra Urban & Partner.

Tabela 5

Wybrane testy funkcjonalne stawu biodrowego

Nazwa testu/objawu	Wykonanie	Wynik pozytywny (+)
<p><b>Objaw Trendelenburga</b></p> 	<p>Pacjent, stojąc, zgina jedną kończynę dolną w biodrze do 90°.</p> <p>Badający ocenia ułożenie talerzy biodrowych. Talerz biodrowy po stronie zgiętej kończyny powinien znajdować się wyżej.</p>	<p>Obniżenie talerza biodrowego w stronę zgiętej kończyny, co oznacza osłabienie odwodzicieli biodra po stronie kończyny podporowej: mięśnia pośladkowego małego i średniego. Prawidłowe napięcie wyżej wymienionych mięśni odpowiada za harmonijny chód.</p>
<p><b>Test Ely</b></p> 	<p>Pacjent w leżeniu przodem, badający maksymalnie, biernie zgina staw kolanowy, przyciągając piętę do pośladka.</p>	<p>Nagłe zgięcie stawu biodrowego po stronie badanej z uniesieniem pośladka lub zwiększona odległość między piętą a pośladkiem świadczyć może o słabej elastyczności mięśnia prostego uda.</p>
<p><b>Test Thomasa</b></p> 	<p>Pacjent, leżąc tyłem, zgina kończynę dolną nietestowaną w stawie kolanowym i przyciąga ją do klatki piersiowej. Kończyna dolna testowana jest wyprostowana i swobodnie leży na leżance.</p>	<p>W przypadku zmniejszonej elastyczności mięśnia biodrowo-łędźwiowego nastąpi zgięcie w stawie biodrowym lub pogłębienie lordozy lędźwiowej podczas wykonywania testu.</p>
<p><b>Test Obera</b></p> 	<p>Pacjent leży na zdrowym boku. Kończyna leżąca na stole lub obie znajdują się w zgięciu w stawie biodrowym i kolanowym. Terapeuta odwodzi i prostuje badaną kończynę w stawie biodrowym, a następnie opuszcza ją w stronę leżanki.</p>	<p>Skrócenie pasma biodrowo-piszczelowego, uniemożliwia całkowite opuszczenie kończyny do kozetki. Test może również służyć do oceny rozciągliwości mięśnia naprężacza powięzi szerokiej.</p>

Zródło: opracowanie własne na podstawie *Testy kliniczne w fizjoterapii. Badanie narządu ruchu. Praktyczny przewodnik po metodach badania układu mięśniowo-szkieletowego*, D. Ciborowski, 2021, Poznań: Wydawnictwo Body Medica; *Wspomaganie prawidłowego rozwoju motorycznego w aspekcie zaburzeń wieku dziecięcego*, K. Zwolińska-Mirek, I. Szewczyk, J. Mirek, 2021, Nowy Sącz: Wydawnictwo Naukowe PWSZ.

Fotografie: opracowanie własne.

W pozycji obciążenia stopy można uznać za funkcjonalnie prawidłowe, jeżeli:

- dochodzi do szybkiego obciążenia pięt i uniesienia przodostopia od podłoża podczas testowania reakcji równowagi;
- wykształca się sklepienie stopy podczas stania na palcach;
- obydwie pięty w teście stania na palcach ustawiają się symetrycznie w szpotawości.

**Ad. 5. Obserwacja chodu**

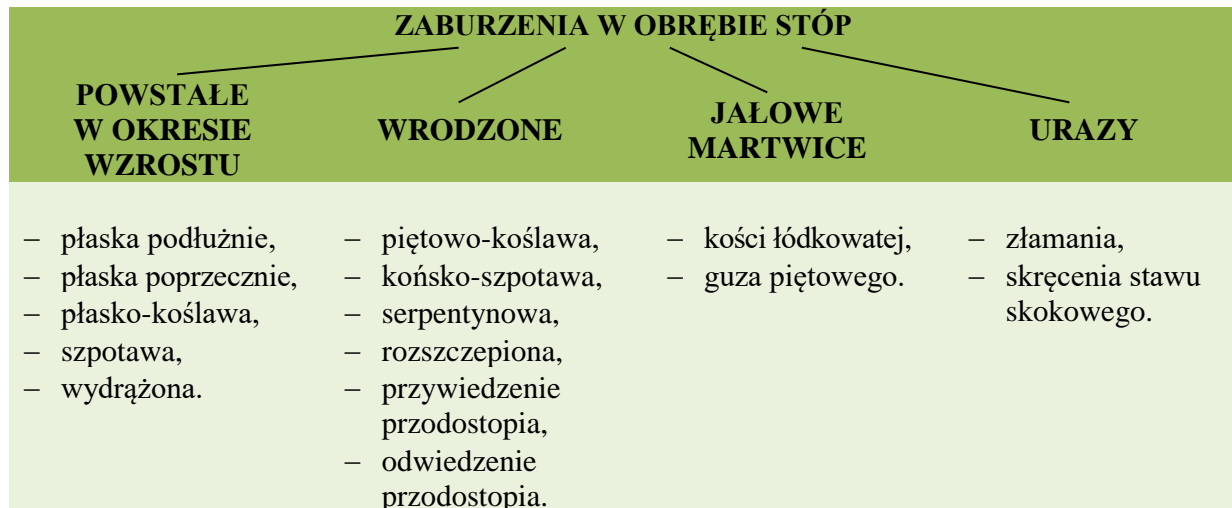
- *Czy ruch jest symetryczny po obydwu stronach?*
- *Czy dziecko utyka? Czy chodzi ze skróconą fazą podporową?*
- *Czy dziecko chodzi wyłącznie na palcach?*
- *Czy podczas wykonywania fazy przenoszenia miednica opada po tej samej stronie (objaw Trendelenburga)?*
- *Czy podczas chodzenia stopy są skierowane do wewnątrz lub na zewnątrz?*
- *Jakie jest ustawienie rzepiek w stosunku do stóp skierowanych do przodu – proste czy skierowane do środka? (Zukunft-Huber, 2020).*

### III. Zaburzenia stóp (*Jakub Szewczyk*)

Wady stóp różnią się od siebie, a ich powstawanie jest zależne od etiologii, charakteru wady, okresu, w którym występują i stopnia zaawansowania patologicznych zmian. Do najczęściej występujących wad stóp należą:

- stopa płaska;
- stopa płasko-koślawą;
- stopa poprzecznie płaska;
- stopa szpotawa;
- stopa wydrążona (Kasperczyk, 2004).

Już u dzieci w wieku przedszkolnym zauważyć można niekorzystne zmiany w obrębie stóp, które najczęściej spowodowane są czynnikami środowiskowymi, takimi jak: noszenie nieprawidłowego obuwia, obniżona aktywność fizyczna, niewłaściwa dieta.



Rycina 7. Podział zaburzeń w obrębie stóp.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Stopa dziecięca w praktyce ortopedycznej*, M. Napiontek, 2021, Warszawa: PZWL.

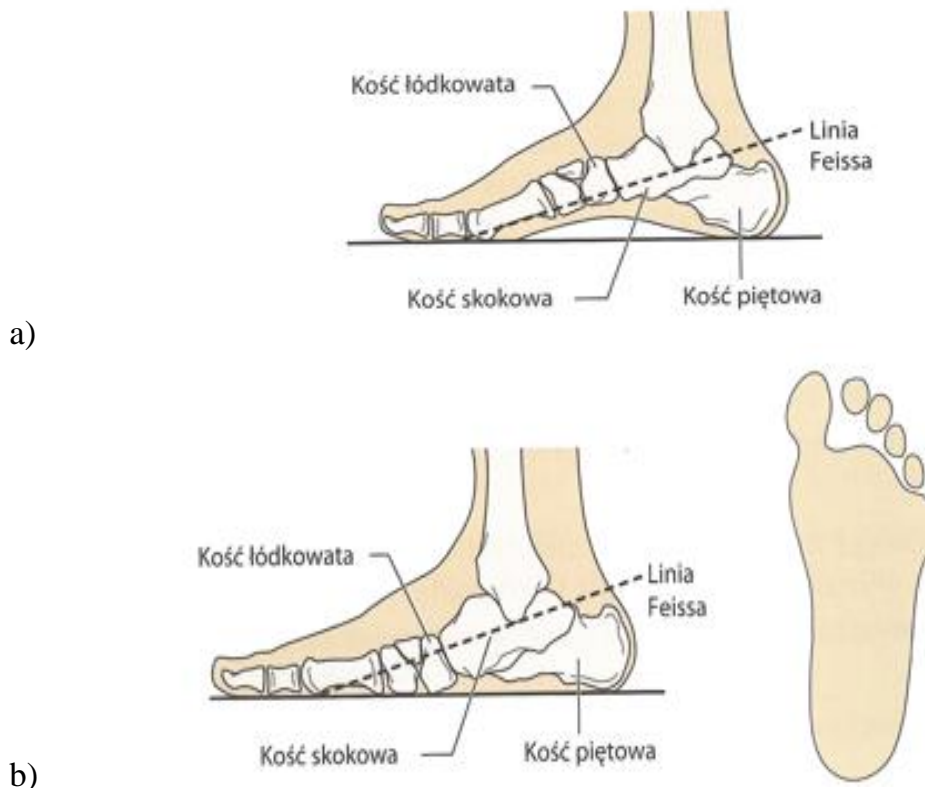
#### III.1. Wady stóp nabyte

##### Stopa płaska podłużnie

Stopa płaska podłużnie charakteryzuje się spłaszczeniem łuku podłużnego przyśrodkowego stopy. W wadzie tej obserwuje się zmiany w stawach posiadających największą ruchomość: skokowo-łódkowym i piętowo-skokowym. Głowa kości skokowej niedostatecznie podtrzymywana przez więzadło piętowo-łódkowo-podeszwowe obniża się i kieruje w dół, do środka i w przód, dodatkowo ciągnąc za sobą kość łódkowatą. Opisanie wyżej zmiany prowadzi do obniżenia się łuku dynamicznego stopy w miejscach najbardziej przeciążonych. Niewłaściwy rozkład sił oddziałujących na nadmiernie obciążone stawy stopy skutkuje powstawaniem zmian zniekształcających z bolesnością. Z czasem wraz z przebiegiem i utrwaleniem się zmian patologicznych pacjent wykształca nawyk nieprawidłowego ustawienia stóp (Kutzner-Kozińska, 2008). U osób z płaskostopiem w trakcie chodu, w fazie obciążania właściwego, występuje pronacja stopy, która jest



spowodowana przesunięciem kości skokowej, z kolei w fazie oderwania palców dochodzi do jej nieznacznej supinacji. Podczas tych ruchów kość piszczelowa odpowiada na te zmiany rotacją wewnętrzną, a następnie zewnętrzną. Nieprawidłowe ustawienie i ruch kości skokowej oraz jej wpływ na pracę kości piszczelowej narusza czynność całego łańcucha kinematycznego kończyny dolnej (Whitman, 2010). Analizując chód pacjenta z płaskimi stopami, zauważyć można zbyt duże zginanie stawu kolanowego i przenoszenie masy ciała przez piętę, co staje się powodem zwiększonej aktywności mięśni stopy i powstawania przeciążeń. Dodatkowo zbadano, że osoby z płaskostopiem w czasie chodu wykazują wzmożone napięcie mięśniowe. Fakt ten może wyjaśniać możliwą przyczynę bólu u tych pacjentów po długotrwałym chodzeniu (Fan i in., 2011). Proces obniżania się wysklepienia podłużnego stopy, w przeciwieństwie do płaskostopia wrodzonego, przebiega stopniowo, gdzie w pierwszej kolejności pojawia się stopa płaska niewydolna (płaskostopie czynnościowe). Jest to najlżejsza postać płaskostopia, w której dochodzi do przeciążenia stopy i niewydolności mięśni, które ją wysklepiają. Łuk podłużny uwidacznia się w warunkach odciążenia, a spłaszczenie sklepienia następuje głównie w warunkach obciążenia. Po długim obciążaniu stóp pozycją stojącą, a także w marszu i podczas biegania może pojawić się ból zlokalizowany po przyśrodkowej stronie stopy wzdłuż przebiegu ścięgna mięśnia piszczelowego tylnego i rozciągnięcia podszwowego. Biorąc pod uwagę stopień zaawansowania procesów patologicznych, kolejne etapy płaskostopia to: stopa płaska wiotka, stopa płaska przykurczona i stopa płaska zeszywniała (Johnson, 2018; Kasperczyk, 2004; Kutzner-Kozińska, 2008).



Rycina 8. a) Stopa z prawidłowym wysklepieniem, b) Stopa płaska.

Źródło: *Korekcja postawy ciała wybrane techniki manualne*, J. Johnson, 2018, Wrocław: Edra Urban & Partner.

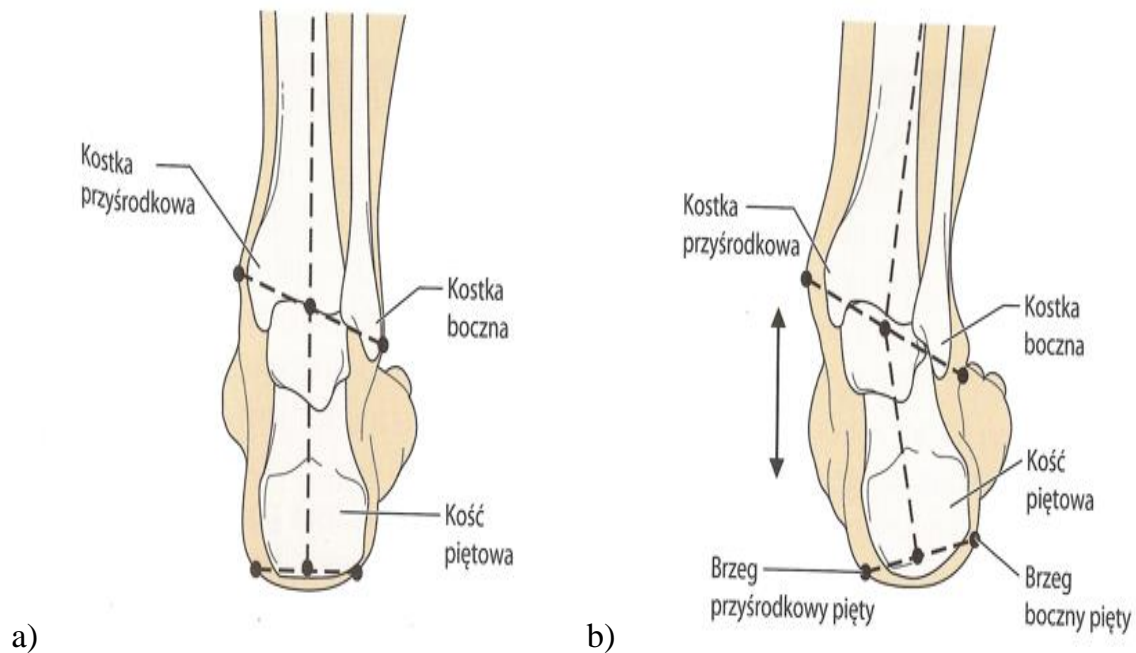
### **Stopa poprzecznie płaska**

Stopa poprzecznie płaska to wada, w której dochodzi do obniżenia drugiej oraz trzeciej głowy kości śródstopia i spłaszczenia łuku poprzecznego przedniego stopy. Najczęściej jest wynikiem niewydolności mięśniowo-więzadłowej, jednak przyczyną może być również noszenie nieprawidłowego obuwia i czynniki genetyczne. W wieku dziecięcym zaburzenie to zazwyczaj nie powoduje bólu. Najczęściej ze stopą poprzecznie płaską współwystępuje paluch koślawy, szczególnie gdy pierwsza kość śródstopia jest ustawiona szpotawo. Dochodzi wtedy do odchylenia palucha w kierunku zewnętrznym wraz z jego nałożeniem się na palec drugi. Do przyczyn powstania schorzenia należą: predyspozycje genetyczne, noszenie nieprawidłowego obuwia, zaburzenia równowagi mięśniowej, a także urazy oraz zapalenia w obrębie I stawu śródstopno-paliczkowego (Gaździk, 2010; Kasperczyk, 2004; Kutzner-Kozińska, 2008).

### **Stopa płasko-koślawą**

Fizjologicznie, obserwując tył stopy, pięta jest przedłużeniem podudzia. W stopie płasko-koślawej można zaobserwować jej przesunięcie od linii środkowej ciała, znajduje się więc w położeniu odwiedzeniowym. Pięta jest skręcona na zewnątrz, a o podłoże opiera się brzegiem przyśrodkowym. W koślawości stopy kostka boczna jest znacznie niżej ustawiona w stosunku do kostki przyśrodkowej, ale w prawidłowej budowie różnica ta jest niewielka. U osób z opisywaną wadą nierzadko można zaobserwować zdartą podeszwę buta po stronie wewnętrznej, co wynika z przenoszenia obciążenia ciężaru ciała przyśrodkową częścią pięty, a odciążana jest strona boczna. Stopy koślawe nierzadko wiążą się z występowaniem koślawości kolan, co może wpłynąć na pogłębienie się wady. Wada ta może nieść za sobą wiele konsekwencji, m.in. uszkodzenie stawu skokowego po wewnętrznej stronie, które spowodowane może być nadmiernie rozciągniętymi oraz osłabionymi więzadłami przyśrodkowymi. Ponadto pronacyjne ustawienie stopy może powodować:

- wzrost ryzyka wystąpienia: palucha koślawego, zapalenia międzypalcowych struktur, zapalenia powięzi podeszwowej;
- uszkodzenia stawu kolanowego po stronie przyśrodkowej;
- przeciążenia stawu rzepkowo-udowego;
- zespół pasma biodrowo-piszczelowego;
- zwiększone przednie pochylenie miednicy;
- zaburzenia chodu (Johnson, 2018).

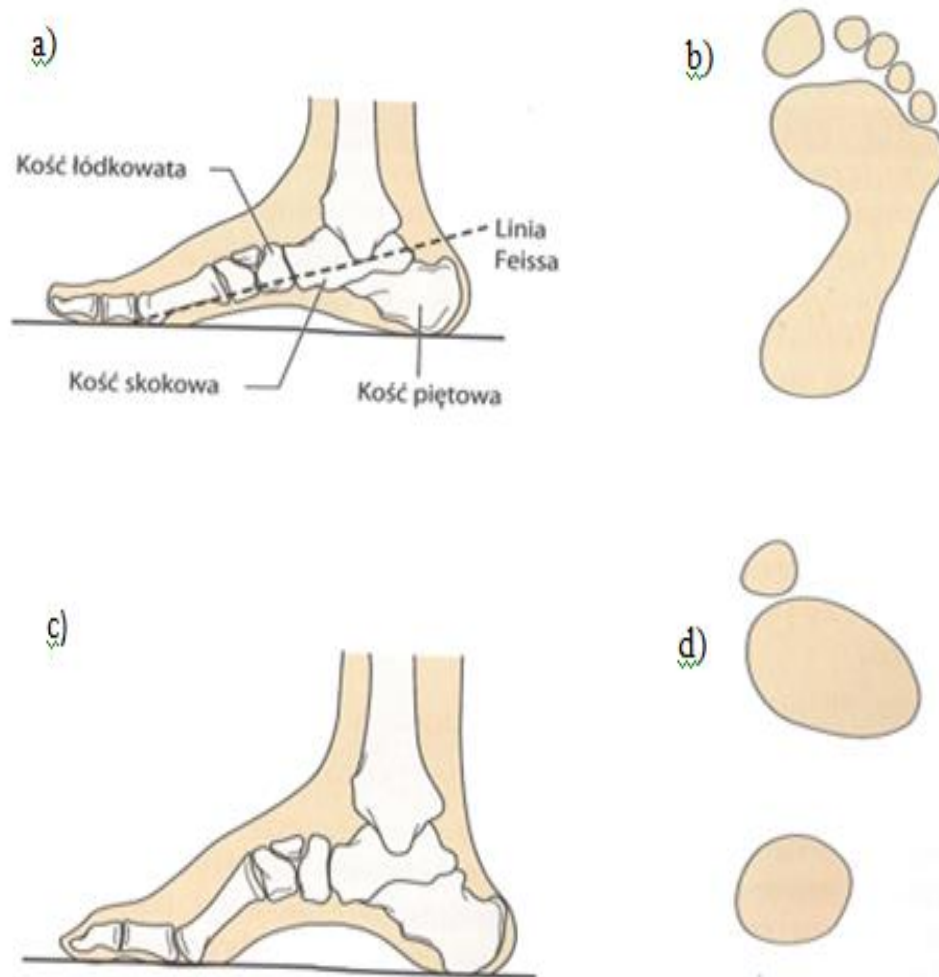


Rycina 9. a) Stopa prawidłowo ukształtowana, b) Stopa płasko-koślawą.

Źródło: *Korekcja postawy ciała wybrane techniki manualne*, J. Johnson, 2018, Wrocław: Edra Urban & Partner.

### Stopa wydrążona

Stopa wydrążona cechuje się nadmiernym uniesieniem łuków w płaszczyźnie strzałkowej, w środkowym odcinku stopy (pomiędzy guzem piętowym a głowami kości śródstopia) z równoczesnym ich skróceniem. W stopie wydrążonej dochodzi do supinacyjnego ustawienia kości piętowej, a kości śródstopia ustawione są w zbyt dużym zgięciu podszwawym, co prowadzi do zwiększonego nacisku w okolicy przodostopia. Zwykle w wadze tej w wyniku niedowładów mięśni glistowatych, międzykostnych i krótkich zginaczy palców dochodzi także do przykurczu rozciągna podszwawego, a palce są szponiasto rozstawione. Po odbiciu takiej stopy na plantokonturogramie, w części środkowej, zauważyć można zmniejszoną płaszczyznę kontaktu z podłożem. Konsekwencją stopy wydrążonej mogą być bolesne modzele pojawiające się najczęściej pod głowami kości śródstopia lub z tyłu pięty. Ponadto zwiększa się ryzyko urazów stawu skokowego, które są wynikiem przesunięcia pięty w kierunku dośrodkowym. Obniżenie funkcjonalnej czynności stopy w opisanej wadze może prowadzić do zaburzeń w obrębie całego łańcucha kinematycznego kończyny dolnej. Leczenie stopy wydrążonej opiera się głównie na zastosowaniu indywidualnie dopasowanych wkładek ortopedycznych i doborze odpowiednich ćwiczeń, których celem jest przywrócenie elastyczności stopie i rozciągnięcie struktur przykurczonych. W przypadku znaczących zniekształceń i nasilonych objawów bólowych konieczne jest leczenie operacyjne (Johnson, 2018; Kasperczyk, 2004).



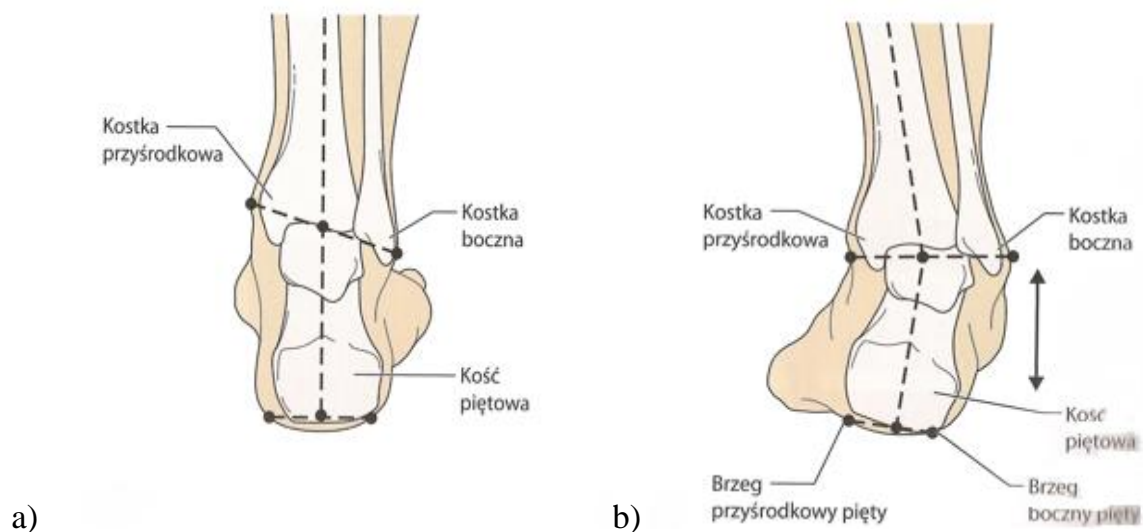
Rycina 10. Stopa prawidłowo ukształtowana (a, b); Stopa wydrążona (c, d).

Źródło: *Korekcja postawy ciała wybrane techniki manualne*, J. Johnson, 2018, Wrocław: Edra Urban & Partner.

### Stopa szpotawa

Stopa szpotawa charakteryzuje się ustawieniem supinacyjnym. Kość piętowa ustawia się w przywiedzeniu, jest skrzyżowana do wewnątrz i opiera się na zewnętrznej krawędzi. Łuk podłużny przyśrodkowy jest uniesiony. Kostka boczna znajduje się znacznie niżej w stosunku do kostki przyśrodkowej, gdzie w prawidłowej budowie stopy różnica ta jest niewielka. Pacjent z opisywaną wadą podczas poruszania się przenosi ciężar ciała boczną stroną pięty, przez co jest ona nadmiernie obciążona, a brzeg przyśrodkowy pięty znajduje się w odciążeniu. Z tego powodu u osób ze szpotawością stóp w większości obserwuje się zdartą podeszwę buta po stronie zewnętrznej. Diagnostując tę wadę, warto przymocować sznurek z obciążnikiem biegnący przez środek od kości piszczelowej ku kości skokowej i piętowej. W prawidłowej budowie linia ta biegnie przez środek, a przy szpotawości zwraca się ku zewnętrznej krawędzi stopy. Można stwierdzić więc, że stopa szpotawa jest odwrotnością stopy płasko-koślawej. Nieleczona stopa szpotawa może powodować wiele konsekwencji, tj.:

- urazy stawu skokowego (poprzez osłabione więzadła po stronie bocznej);
- zaburzenia lokomocji i równowagi podczas chodu (przykurczone i wydłużone mięśnie przechodzące nad stawem skokowym wpływają na zachowanie równowagi);
- nieprawidłowe ułożenie kości skokowej (następuje jej odwiedzenie i wyprost);
- kość piszczelowa rotuje się na zewnątrz;
- może dojść do rotacji zewnętrznej uda i rotacja miednicy;
- zapalenie rozcięgna podeszwowego, ostroga piętowa, zapalenie ścięgna Achillesa (Donatelli, 1987);
- zwiększenie możliwości urazów;
- zaburzenia chodu (Johnson, 2018; Kasperczyk, 2004).



Rycina 11. a) Stopa prawidłowo ukształtowana, b) Stopa szpotawa.

Źródło: *Korekcja postawy ciała wybrane techniki manualne*, J. Johnson, 2018, Wrocław: Edra Urban & Partner.

### III.2. Wrodzone wady stóp

Wady wrodzone stóp to zniekształcenia powstałe w okresie płodowym, które można podzielić na trzy podstawowe grupy: wady ułożeniowe (habitualne), wady rozwojowe i wady wrodzone prawdziwe. Do powstania wad habitualnych dochodzi w końcowym okresie życia płodowego, gdy stopa jest już całkowicie ukształtowana, jednak pod wpływem zewnętrznych czynników mechanicznych ulega deformacji. Ich wczesne rozpoznanie jest niezmiernie istotne, ponieważ wady habitualne mogą współwystępować z innymi zaburzeniami, m.in. ułożeniowy kręcz szyi, spłaszczenie czaszki, porażenie splotu ramiennego, przykurcz przywodzicieli biodra czy skolioza niemowlęca. W wadach rozwojowych do deformacji dochodzi na wczesnym etapie ciąży w wyniku różnych czynników, m.in. genetycznych, a elementem różniącym zniekształcenia rozwojowe od ułożeniowych jest brak możliwości uzyskania hiperkorekcji stóp. Prawdziwe zniekształcenia wrodzone to z kolei grupa, w której w okresie zarodkowym na stopę zadziałał czynnik uszkodzający, a elementy składowe stopy nie są prawidłowe, np.: dodatkowe palce, wady ubytkowe (Gaździk, 2010; Napiontek, 2021).

### **Wrodzona stopa piętowo-kośława**

Stopa piętowo-kośława to schorzenie, które dotyczy głównie górnego stawu skokowego. W wadzie tej prostowniki stopy ulegają skróceniu, a kość piętowa ułożona jest pionowo względem kości goleni i ustawia się w koślawości, z kolei przodostopie znajduje się w pronacji. Podczas badania zauważalne jest zniesienie zgięcia podeszwowego stopy zarówno przy ruchach czynnych, jak i biernych (stopa podczas badania nie osiąga pozycji neutralnej). Dochodzi też do zniesienia ruchów supinacyjnych. Jest to najczęstsza wada wrodzona, której etiologia związana jest przyjmowaniem przymusowej pozycji w okresie prenatalnym w wyniku ciasnoty wewnątrzmacicznej. Przyczyną występowania wady mogą być także urazy i porażenia uszkodzające mięśnie łydki i ścięgno Achillesa. Stopa piętowo-kośława często współwystępuje z rozwojową dysplazją stawu biodrowego. Niewielki stopień zniekształcenia z reguły koryguje się samoistnie poprzez spontaniczne ruchy noworodka kończynami dolnymi. Naturalnej korekcie sprzyja także grawitacja i ubrania, gdyż w samoistny sposób korygują ustawienie stopy w zgięciu podeszwowym oraz supinacji. W cięższych przypadkach stopę piętowo-koślawą leczy się przy pomocy ćwiczeń redresyjnych, plastrowania lub bandażowania. Możliwe jest też krótkotrwałe zastosowanie opatrunku gipsowego, w którym stopa ustawiona jest w pozycji końsko-szpotawej (Napiontek, 2021; Zukunft-Huber, 2020.).

### **Stopa końsko-szpotawa**

Stopa końsko-szpotawa to złożona wada, powstała w okresie prenatalnym, która częściej dotyka chłopców niż dziewczynki. Szacuje się, że w połowie przypadków występuje obustronnie. Przyczyny występowania tej wady do tego czasu nie zostały poznane, lecz uważa się, że podłoża należy szukać w uwarunkowaniach genetycznych. Obserwując stopy z powyższą wadą, można dostrzec piętę znajdującą się w ustawieniu końskim oraz w inwersji. W przywiedzeniu i supinacji znajduje się śródstopie oraz przodostopie. Głowa kości skokowej w stosunku do kości piętowej i łódkowatej ulega odchyleniu w kierunku przyśrodkowym, a także podeszwowym w stawie Choparta. Często przy tej dolegliwości występuje skurczenie ścięgna Achillesa i zwiększenie wysklepienia podłużnego stopy. Zaburzenia te mogą występować z różnym stopniem zaawansowania – w ciężkim stopniu stopa jest drobna, krótsza i wygląda na szerszą. Na stronie podeszwej i nad piętą występuje charakterystyczne wciągnięcie skóry. Z powodu nierozwiniętych mięśni trójgłowych łydki podudzie jest cieńsze. Wykonując badanie, należy zwrócić uwagę na pracę mięśni stopy, długość i wielkość kończyn oraz masę mięśniową. Odstępstwa od normy zmuszają do szukania przyczyn w układzie mięśniowym, nerwowym czy innych wadach narządu ruchu. Leczenie stopy końsko-szpotawej powinno zacząć się jak najwcześniej (kilka dni po urodzeniu). Początkowo odbywa się poprzez zakładanie opatrunków gipsowych, żeby odwodzić stopę przy ustawieniu przodostopia w położeniu supinacyjnym. Następnie u 90% dzieci wykonuje się przecięcie ścięgna Achillesa, w celu zniwelowania ustawienia końskiego stępu. Dalszym etapem jest zastosowanie szyny odwodzącej, która wymusza pozycje stopy w rotacji zewnętrznej. Zarówno w opisanej wadzie, jak też we wszystkich wadach wrodzonych bardzo ważne jest wczesne rozpoczęcie leczenia, w okresie noworodkowym, aż do uzyskania znacznej poprawy (Napiontek, 2021; Zukunft-Huber, 2020).

#### **IV. Cel pracy** (*Kinga Basiaga, Justyna Gruca*)

Celem pracy była charakterystyka parametrów plantokonturograficznych stóp, a także ocena częstości występowania nieprawidłowości w obrębie stóp dzieci przedszkolnych w warunkach statycznych przy obciążeniu ich masą ciała. Postawiono następujące szczegółowe pytania badawcze:

- 1) *Jaki jest stan wysklepienia stóp w zależności od wieku i płci badanych?*
- 2) *Czy istnieją różnice w cechach plantokonturograficznych stopy prawej i lewej badanych?*
- 3) *Jaka jest częstość występowania nieprawidłowości w obrębie badanych stóp przedszkolaków?*

## V. Materiał i metody (Kinga Basiaga, Justyna Gruca)

Badania przeprowadzono w 2021 roku wśród 149 dzieci (71 dziewcząt oraz 78 chłopców) z sądeckich przedszkoli w wieku 4-6 lat (tabela 6). Kryteriami włączenia do badań były:

- wiek od 4 do 6 lat;
- brak schorzeń ortopedycznych i neurologicznych;
- uczestnictwo w zajęciach przedszkolnych;
- pisemna świadoma zgoda rodzica/opiekuna na przeprowadzenie badań.

Tabela 6

Liczebność badanej populacji w poszczególnych grupach wiekowych

Grupa	Dziewczynki		Chłopcy		Razem	
	n	%	n	%	n	%
4-latki	33	46,4	28	35,9	61	41,0
5-latki	19	26,8	27	34,6	46	30,8
6-latki	19	26,8	23	29,5	42	28,2
<b>Razem</b>	<b>71</b>	<b>47,7</b>	<b>78</b>	<b>52,3</b>	<b>149</b>	<b>100,0</b>

Źródło: opracowanie własne.

Age (years)	Boys						Girls					
	BMI 16*	BMI 17*	BMI 18.5*	BMI 25*	BMI 30*	BMI 35*	BMI 16*	BMI 17*	BMI 18.5*	BMI 25*	BMI 30*	BMI 35*
2.0	13.60	14.29	15.24	18.36	19.99	21.20	13.40	14.05	14.96	18.09	19.81	21.13
2.5	13.44	14.11	15.02	18.09	19.73	20.95	13.25	13.88	14.77	17.84	19.57	20.90
3.0	13.30	13.94	14.83	17.85	19.50	20.75	13.11	13.73	14.60	17.64	19.38	20.74
3.5	13.16	13.79	14.66	17.66	19.33	20.61	12.98	13.59	14.44	17.48	19.25	20.65
4.0	13.04	13.65	14.51	17.52	19.23	20.56	12.85	13.45	14.30	17.36	19.16	20.62
4.5	12.92	13.53	14.38	17.43	19.20	20.60	12.72	13.31	14.16	17.27	19.14	20.67
5.0	12.80	13.40	14.26	17.39	19.27	20.79	12.59	13.18	14.04	17.23	19.20	20.85
5.5	12.66	13.27	14.15	17.42	19.46	21.15	12.46	13.06	13.93	17.25	19.36	21.16
6.0	12.54	13.16	14.06	17.32	19.76	21.69	12.34	12.96	13.85	17.33	19.62	21.61
6.5	12.44	13.07	14.00	17.67	20.15	22.35	12.26	12.89	13.81	17.48	19.96	22.19
7.0	12.39	13.04	14.00	17.88	20.59	23.08	12.23	12.87	13.83	17.69	20.39	22.88
7.5	12.39	13.06	14.05	18.12	21.06	23.83	12.25	12.91	13.90	17.96	20.89	23.65
8.0	12.43	13.11	14.13	18.41	21.56	24.61	12.30	12.98	14.00	18.28	21.44	24.50
8.5	12.48	13.19	14.24	18.73	22.11	25.45	12.37	13.07	14.13	18.63	22.04	25.42
9.0	12.54	13.27	14.36	19.07	22.71	26.40	12.44	13.16	14.26	18.99	22.66	26.39
9.5	12.61	13.36	14.49	19.43	23.34	27.39	12.52	13.27	14.40	19.38	23.31	27.38
10.0	12.70	13.47	14.63	19.80	23.96	28.35	12.63	13.40	14.58	19.78	23.97	28.36
10.5	12.80	13.59	14.79	20.15	24.54	29.22	12.77	13.57	14.78	20.21	24.62	29.28

Rycina 12. Wartości wskaźnika BMI chłopców i dziewcząt.

Źródło: „Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey”, T.J. Cole, M. Bellizzi, K. Flegal, W. Dietz, 2000, *British Medical*, 6, 320(7244).



W pierwszym etapie dokonano pomiaru masy ciała badanych, przy wykorzystaniu wagi lekarskiej z wysokościomierzem. Do oceny masy ciała użyto norm zaproponowanych przez Cole'a i in. (2000) (rycina 12).

Do oceny wysklepienia stóp wykorzystano tu podoskop komputerowy z oprogramowaniem MultiReha. Badano jednocześnie obie stopy, bosy, w obciążeniu własną masą ciała. Z uzyskanych zdjęć odbitek stóp, analizie poddane zostały następujące wskaźniki:

- 1) wskaźnik kątowy Clarke'a;
- 2) wskaźnik Sztritera-Gudunowa (KY);
- 3) kąt piętowy Gamma;
- 4) wskaźnik Wejsfloga.

#### Ad. 1

Wskaźnik kątowy Clarke'a służy do oceny sklepienia podłużnego stopy. Stanowi on wartość kąta zawartego między linią styczną do przyśrodkowego brzegu stopy a linią przechodzącą przez punkt największego wgłębienia łuku podłużnego z miejscem zetknięcia się linii stycznej przyśrodkowej z brzegiem głowy I kości śródstopia (rycina 13). Wartości kąta Clarke'a z rodzajem wysklepienia stopy przedstawia tabela 7.



Rycina 13. Obraz stóp z kątem Clarke'a w metodzie podoskopowej.  
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 7

Normy kąta Clarke'a

Rodzaj wysklepienia	Wartość kąta Clarke'a
Stopa płaska	$x-30^\circ$
Stopa z obniżonym wysklepieniem	$31-41^\circ$
Stopa prawidłowa	$42-54^\circ$
Stopa wydrążona	$55^\circ-x$

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Fizjoterapia w dysfunkcjach stopy i stawu skokowo-goleniowego*, A. Bac, A. Jankowicz-Szymańska, H. Liszka, S. Kaczor, 2020, Warszawa: PZWL.

## Ad. 2

Wskaźnik Stritera-Godunowa (KY) określa stosunek długości odcinka, który przebiega w centrum wysklepienia łuku podłużnego przez zacienioną część odbitej przez stopy do długości odcinka wykreślonego przez niezacienioną i zacienioną część plantokonturogramu (rycina 14). Wartości KY odnoszą się również do wieku pacjenta. Z powodu braku określenia norm dla dzieci w wieku przedszkolnym, w niniejszej pracy zostały wykorzystane normy dla najniższej grupy wiekowej. Normy KY wraz z rodzajem wysklepienia stopy przedstawia tabela 8.



Rycina 14. Obraz stóp z wskaźnikiem KY w metodzie podoskopowej.  
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 8

Normy wskaźnika KY dla osób dorosłych i dla danego wieku

Rodzaj wyklepienia	Wartości wskaźnika Sztritera-Godunowa (KY)
Stopa wydrażona	0,00-0,25
Stopa normalna	0,26-0,45
Stopa obniżona I°	0,46-0,49
Stopa obniżona II°	0,50-0,75
Stopa płaska	0,76-1,00
Wiek	Wartości prawidłowe wskaźnika Sztritera-Godunowa (KY)
8 lat	0,44-0,54

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Fizjoterapia w dysfunkcjach stopy i stawu skokowo-goleniowego*, A. Bac, A. Jankowicz-Szymańska, H. Liszka, S. Kaczor, 2020, Warszawa: PZWL; *Korekcja wad postawy człowieka*, J. Wilczyński, 2001, Strachowice: ANTHROPOS.

### Ad. 3

Kąt piętowy Gamma wyznaczany jest poprzez wyprowadzenie dwóch stycznych: do wewnętrznej i zewnętrznej krawędzi stopy. Styczne te przecinają się poza piętą, tworząc wspomniany kąt piętowy (rycina 15), dla którego norma wynosi od 15° do 18°.

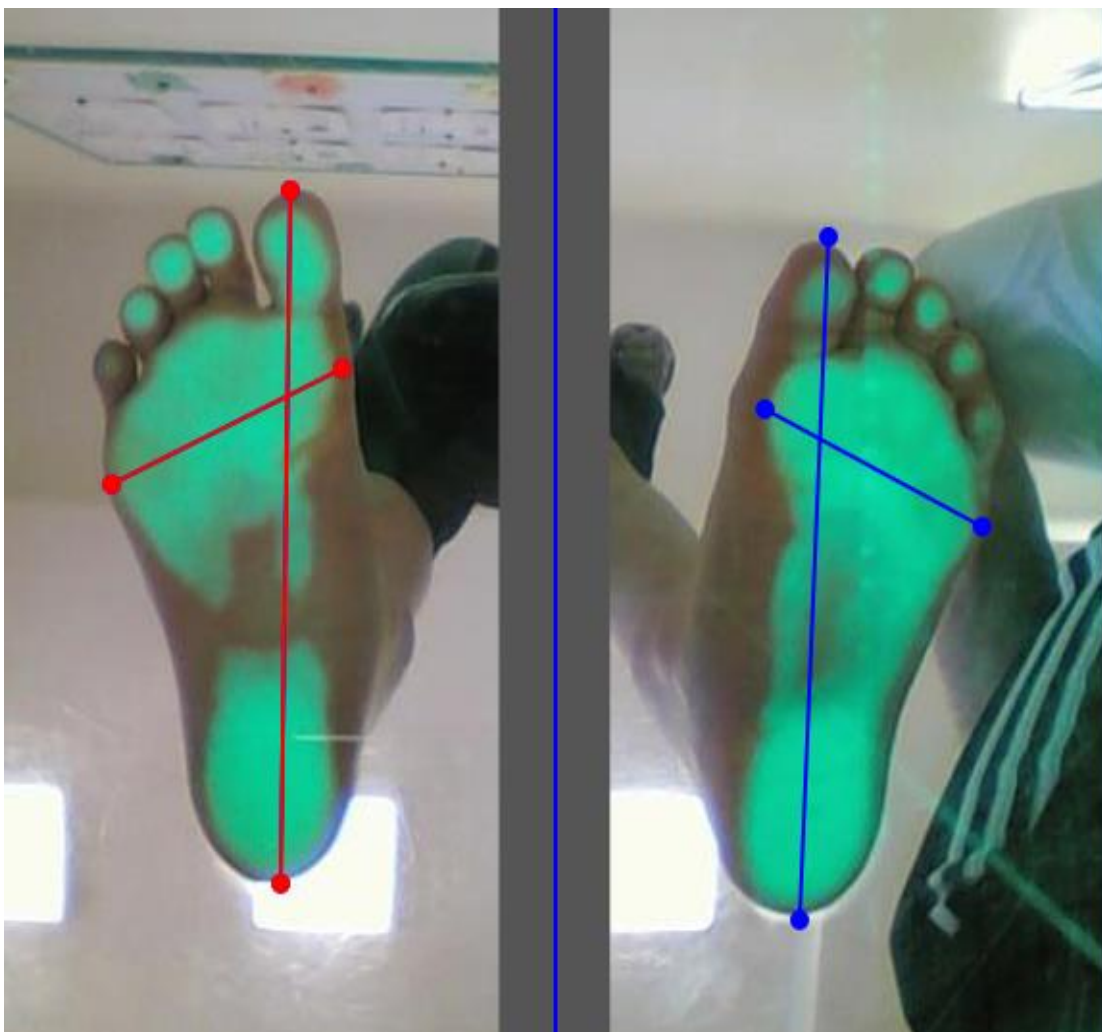


Rycina 15. Obraz stóp z kątem Gamma w metodzie podoskopowej.

Źródło: opracowanie własne.

**Ad. 4**

Wskaźnik Wejsfloga to stosunek długości stopy do jej szerokości, służący do oceny poprzecznego jej wysklepienia (rycina 16). Stopa idealna pod względem wysklepienia poprzecznego ma wartość 3, jednak w praktyce wynik ten występuje bardzo rzadko. Z reguły wartości wskaźnika Wejsfloga zamykają się w przedziale od 2 do 3, dlatego wyniki bliższe liczbie 3 świadczą o prawidłowym wysklepieniu poprzecznym, a wyniki bliższe liczbie 2 dowodzą obecności płaskostopia poprzecznego. Przyjęło się, że wartość wskaźnika 2,55-3,00 określa prawidłowe wysklepienie poprzeczne, a wartość 2,00-2,50 to płaskostopie poprzeczne.



Rycina 16. Obraz stóp z zaznaczoną długością i szerokością w metodzie podoskopowej.  
Źródło: opracowanie własne.

## VI. Wyniki (Katarzyna Zwolińska-Mirek, Kinga Basiaga, Justyna Gruca)

W przeprowadzonych badaniach udział wzięło 149 dzieci – 71 dziewcząt oraz 78 chłopców, w wieku od 4 do 6 lat. Średnia wysokość ciała badanych dzieci z sądeckich przedszkoli wynosi 108,23 cm. Najniższa wysokość ciała to 92 cm, a najwyższa 123 cm. Wartość średniej masy ciała badanych stanowi 18,18 kg. Najniższa masa ciała w grupie to 12 kg, a najwyższa 26 kg. Średnią wskaźnika BMI dzieci przedszkolnych jest 15,47. Najniższa wartość BMI wśród badanych to 12, a najwyższa 20,29 (tabela 9).

Tabela 9

Charakterystyka badanej populacji

Cecha	Min-Max	$\bar{x}$	s	Me	D
wysokość ciała	92-123	108,23	8,70	109	110
masa ciała	12-26	18,18	3,04	18	19
BMI	12 -20,29	15,47	1,46	15,51	15,62

Źródło: opracowanie własne.

### VI.1. Wyniki dla dziewcząt

W badaniach udział wzięło 71 dziewcząt w wieku 4-6 lat z nowosądeckich przedszkoli (47,7% całej grupy badawczej). Średnia wysokość ciała dziewczynek wynosi 108,17 cm. Najniższa badana posiadała wysokość ciała 92 cm, a najwyższa 123 cm. Średnia masa ciała to 18,24 kg. Minimalna masa ciała wśród dziewcząt stanowi 12 kg, a maksymalna 26 kg. Średnie BMI dziewczynek mieści się w zakresie normy i wynosi 15,53 (tabela 10).

Tabela 10

Charakterystyka badanych dziewcząt

Grupa	Cecha	Min-Max	$\bar{x}$	s	Me	D
Dziewczęta	wysokość ciała	92-123	108,17	8,49	109	112
	masa ciała	12-26	18,24	3,05	19	19
	BMI	12,71-18,63	15,53	1,44	15,36	15,15

Źródło: opracowanie własne

Dokonano oceny wybranych cech plantokonturograficznych stóp dziewcząt. Wartość średnia wskaźnika kąтового Clarke'a dla stopy lewej wynosi 49,6°, a dla stopy prawej 49,9°, co może oznaczać prawidłowe wysklepienie stóp u większości dziewczynek. Skrajne wartości tego wskaźnika dla stopy lewej były równe: 13,8° i 66,8°, a dla prawej 8,7° i 68,4°. Zmierzono także kąt piętowy Gamma, którego średnie dla lewej i prawej stopy wynoszą kolejno: 15,35° i 16,03°, a więc wyniki mieszczą się w normie dla prawidłowego wysklepienia. Dla kąta piętowego Gamma wartość minimalna w stopie lewej wyniosła 10,09°, a maksymalna 22,4°, natomiast dla stopy prawej kolejno 12,6° i 21,6°. Pomiar wskaźnika KY przyjmują średnie na poziomie 0,52 dla stopy lewej i 0,51 dla stopy prawej. Liczby te są prawidłowe dla przyjętej normy dla dzieci 8-letnich. Średnie wartości

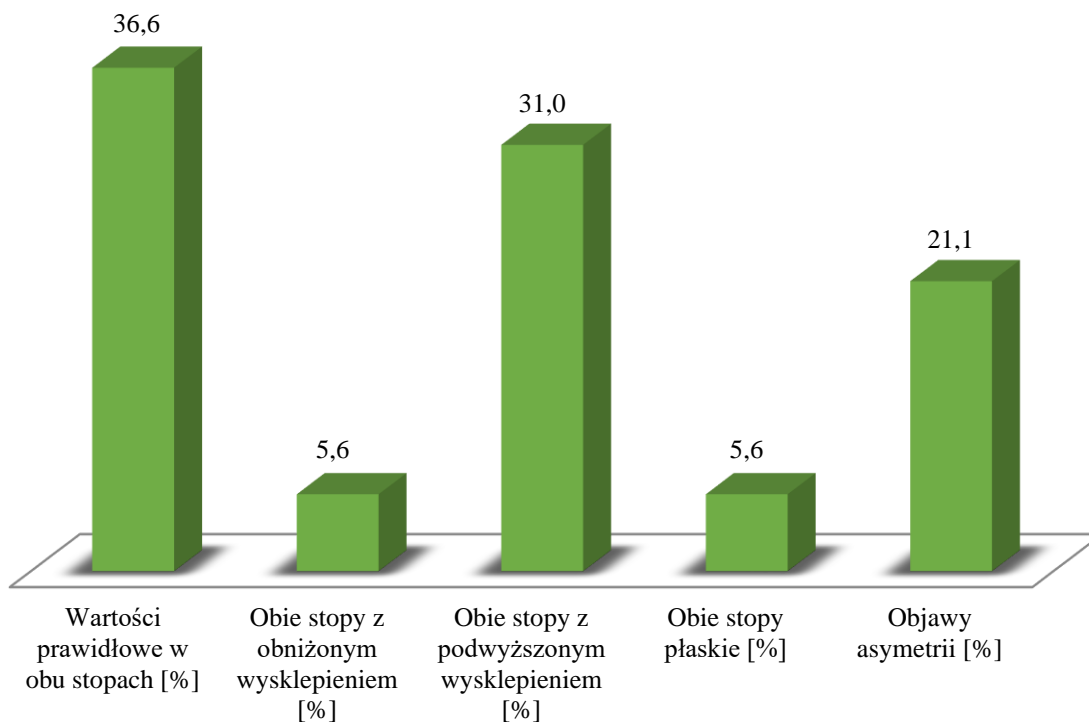
graniczne dla stopy lewej to:  $0,26^\circ$  i  $0,87^\circ$ , a dla prawej:  $0,29^\circ$  i  $0,88^\circ$ . Ponadto najniższe średnie w grupie dziewcząt przypadły dla wskaźnika Wejsfloga w lewej stopie: 2,39, zaś w prawej 2,38, co według przyjętych norm oznacza płaskostopie poprzeczne (tabela 11).

Tabela 11  
Badane cechy plantokonturowgraficzne stóp u dziewcząt

Grupa	Cecha	Stopa	min-max	$\bar{x}$	S	Me
Dziewczęta	kąć piętowy Gamma	lewa	10,9-22,4	15,35	2,36	15,1
		prawa	12,6-21,6	16,03	2,04	15,9
	wskaźnik Sztritera-Gudunowa KY	lewa	0,26-0,87	0,52	0,12	0,51
		prawa	0,29-0,88	0,51	0,12	0,49
	wskaźnik kątowy Clarke'a	lewa	13,8-66,8	49,6	10,23	50,3
		prawa	8,7-68,4	49,9	11,14	50,7
	wskaźnik Wejsfloga	lewa	2,34-2,44	2,39	0,02	2,39
		prawa	2,34-2,41	2,38	0,02	2,38

Źródło: opracowanie własne.

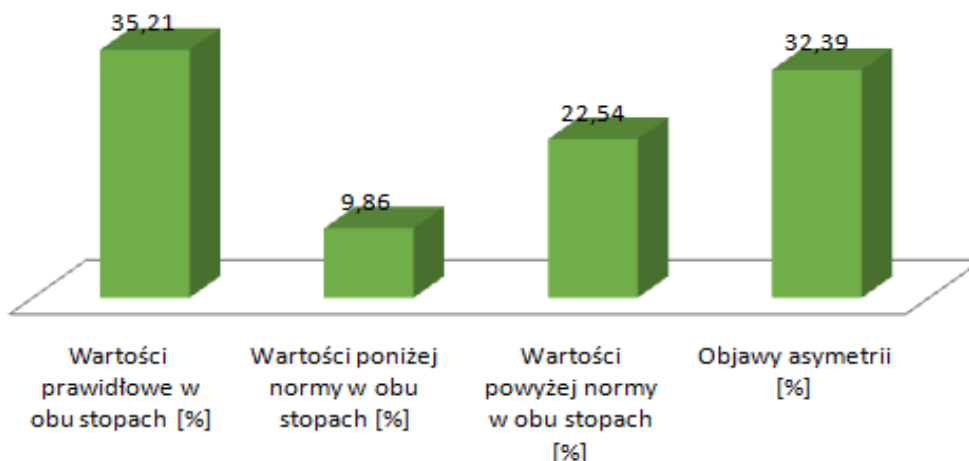
Analiza wskaźnika kąтового Clarke'a wykazała, że blisko 40% dziewcząt posiada prawidłowe wysklepienie obu stóp. Znaczną liczbę stanowią także dziewczynki ze stopami o podwyższonym wysklepieniu (31% badanych dziewcząt). Cechy asymetrii względem jednej stopy do drugiej posiada 15 dziewcząt (21,1%). Dziewczęta z obniżonym wysklepieniem i płaskostopiem w obu stopach stanowią po 5,6% ogółu badanych dziewcząt (wykres 1).



Wykres 1. Wartości wskaźnika kąтового Clarke'a dla badanych dziewcząt [%].

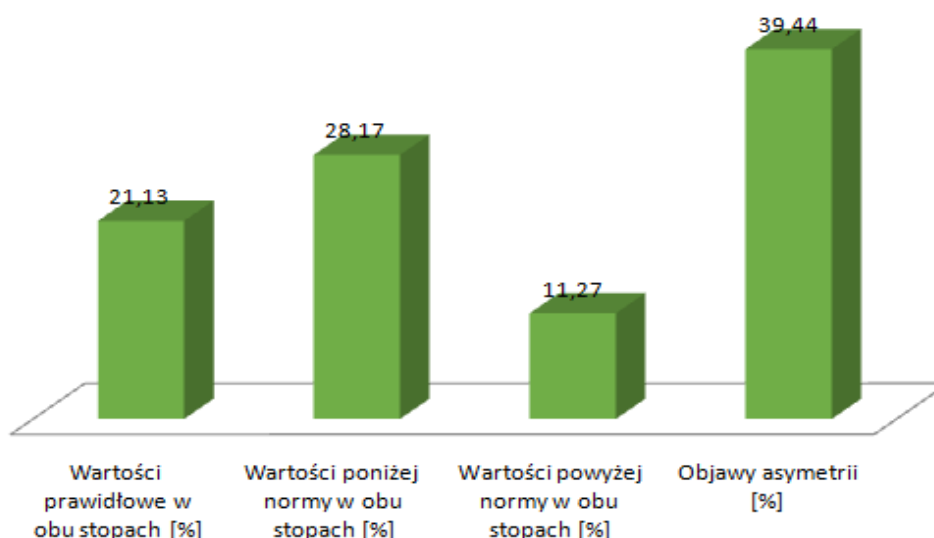
Źródło: opracowanie własne.

Prawidłowe wartości wskaźnika KY dla obu stóp posiada 25 osób – 35,21% badanych. Objawy asymetrii można zauważyć u 23 dziewcząt (32,39%). Pozostała część badanych posiada nieprawidłowe wartości tego wskaźnika w obu stopach: poniżej normy 7 osób (9,86%), a powyżej normy 16 osób (22,54%) (wykres 2).



Wykres 2. Wartości wskaźnika Sztritera-Godunowa (KY) dla badanych dziewcząt [%].  
Źródło: opracowanie własne.

Analizując wskaźnik kąta piętowego Gamma, można zauważyć, że w grupie analizowanych dziewcząt występuje znaczna asymetria między prawą a lewą stopą (39,44% – 28 badanych). Ponad 20% dziewczynek charakteryzowało się prawidłowymi wartościami tego wskaźnika dla obu stóp. Pozostałe osoby cechują się nieprawidłowymi wartościami kąta Gamma w obu stopach, przyjmując wartości poniżej lub powyżej zakresu normy, kolejno 28,17 % i 11,27% (wykres 3).



Wykres 3. Wartości kąta piętowego Gamma dla badanych dziewcząt [%].  
Źródło: opracowanie własne.

Analizując dane wskaźnika Wejsfloga u wszystkich badanych dziewcząt, stwierdza się obniżenie łuku poprzecznego stopy.

## VI.2. Wyniki dla chłopców

W powyższych badaniach udział wzięło 78 chłopców w wieku 4-6 lat z przedszkoli nowosądeckich (52,3% ogółu grupy badawczej). Średnia wysokość ciała badanych chłopców wynosi 108,29 cm. Najniższy badany charakteryzował się wysokością ciała na poziomie 92 cm, a najwyższy 123 cm. Średnia masy ciała to 18,12 kg. Minimalna masa ciała chłopców wynosi 13 kg, a maksymalna 25 kg. BMI wynosi 15,41, co oznacza prawidłową masę ciała u chłopców (tabela 12).

Tabela 12  
Charakterystyka badanych chłopców

Grupa	Cecha	Min-Max	$\bar{x}$	s	Me	D
Chłopcy	wysokość ciała	92-123	108,29	8,94	110	110
	masa ciała	13-25	18,12	3,03	17,5	15
	BMI	12,00-20,29	15,41	1,48	15,61	15,62

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki badań cech plantokonturograficznych wykazują, że średnia wskaźnika kąтового Clarke'a dla stopy lewej wynosi 43,12° i 44,37° dla stopy prawej. Wartości te znajdują się blisko dolnej granicy normy stóp prawidłowo wysklepionych. Kolejno dolny i górny zakres dla kąta Clarke'a w stopie lewej wyniósł 6,5°-63°, a w stopie prawej 9,3°-69°. Średnia kąta piętowego Gamma u badanych chłopców dla lewej i prawej stopy wynosi: 15,87° i 16,72°, co oznacza, że mieszczą się w przyjętej normie. Wartości graniczne tego wskaźnika plasują się w przedziale 9,9°-23,5° w stopie lewej i 11,3°-22,3° w prawej. Wskaźnik KY wykazuje podobne wartości średnie 0,56 w stopie lewej i 0,57 w stopie prawej. Uzyskane wyniki przekraczają przyjętą dla 8-latków normę. Minimum lewej stopy to 0,25, a maksimum 0,88, z kolei w prawej 0,29-0,89. Średnie dla wskaźnika Wejsfloga w obu stopach są równe i wynoszą 2,39 (tabela 13).

Tabela 13  
Badane cechy plantokonturograficzne stóp u chłopców

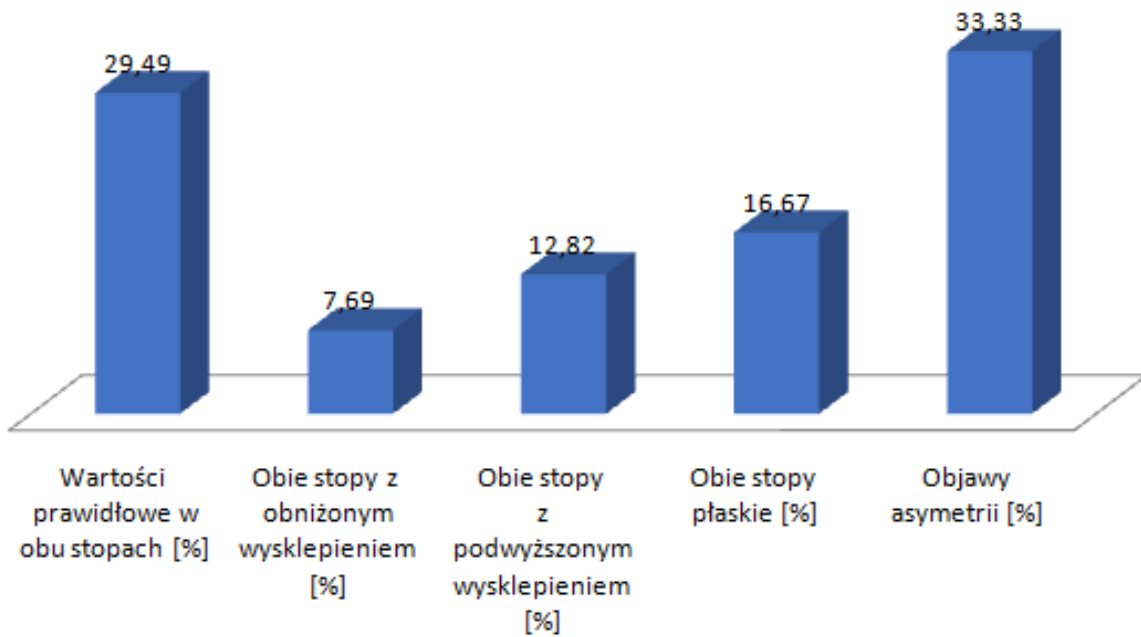
Grupa	Cecha	Stopa	min-max	$\bar{x}$	s	Me
Chłopcy	kąta piętowy Gamma	lewa	9,9-23,5	15,87	2,67	15,9
		prawa	11,3-22,3	16,72	2,28	16,5
	wskaźnik Sztritera-Gudunowa KY	lewa	0,25-0,88	0,56	0,17	0,51
		prawa	0,29-0,89	0,57	0,15	0,53
	wskaźnik kątowy Clarke'a	lewa	6,5-63,0	43,12	15,08	47,1
		prawa	9,3-69,0	44,37	14,45	48,8
	wskaźnik Wejsfloga	lewa	2,34-2,45	2,39	0,02	2,39
		prawa	2,25-2,49	2,39	0,03	2,39

Źródło: opracowanie własne.

Interpretacja wskaźnika kąтового Clarke'a wykazała, że prawidłowe wysklepienie obydwu stóp posiada 23 chłopców (29,49%). W badanej grupie 13 chłopców posiada płaskostopie w obydwu stopach (16,67%), a obniżenie wysklepienia zaobserwowano u 6 dzieci (7,69%). Z kolei stopy z podwyższonym wysklepieniem posiada 10 osób (12,82). Objawy asymetrii występują u 26 chłopców (33,33%) (wykres 4).

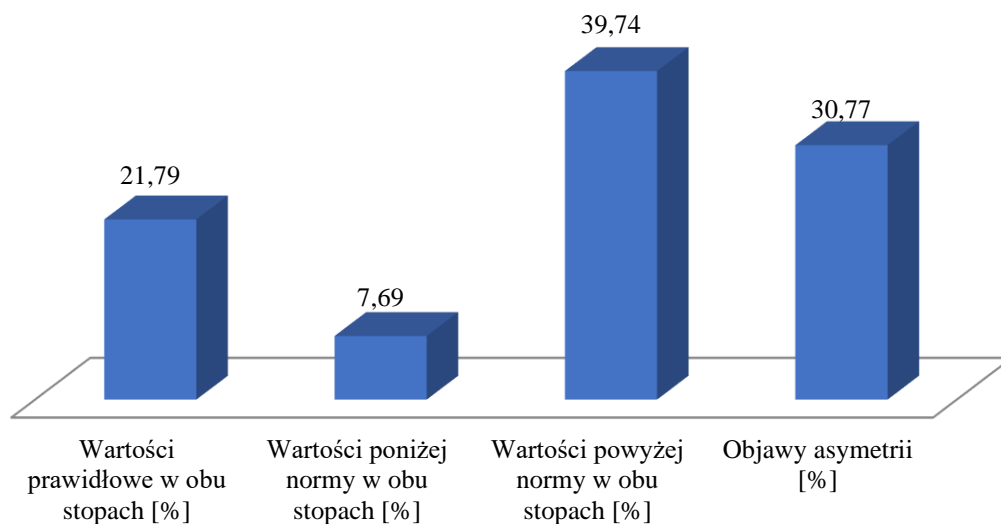


Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli



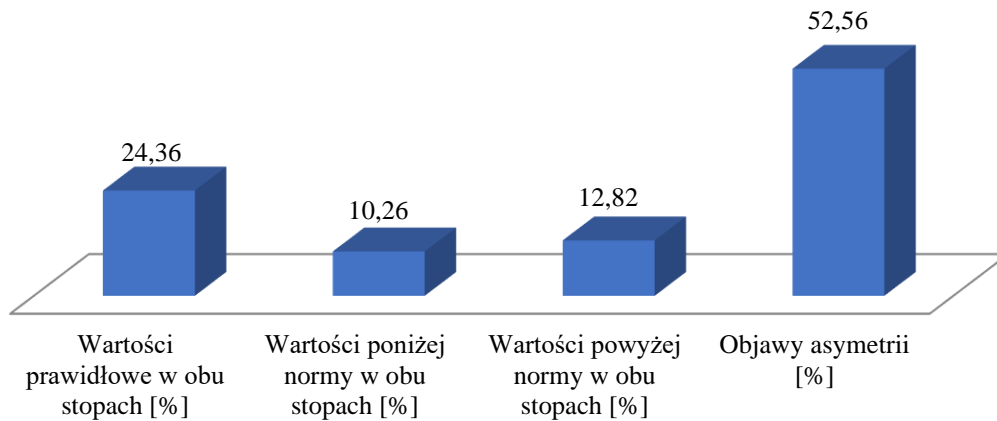
Wykres 4. Wartości wskaźnika kątego Clarke'a dla badanych chłopców [%].  
Źródło: opracowanie własne.

Właściwe wartości KY w obu stopach ma 21,79% chłopców. Asymetryczność stóp występuje u 30,77% badanych. Blisko 8% badanych cechuje występowanie wartości niższej od normy w obu stopach, a u 39,74% została przekroczona norma (wykres 5).



Wykres 5. Wartości wskaźnika Sztritera-Godunowa (KY) dla badanych chłopców [%].  
Źródło: opracowanie własne.

Analizując wartości kąta piętowego Gamma, u ponad połowy badanych chłopców (52,56%) można zauważyć asymetrię stóp. Poprawne wyniki dla obu stóp zaobserwowano u 24,36% chłopców. Wartości poniżej i powyżej normy klarują się kolejno na poziomie: 10,26% i 12,82% (wykres 6).

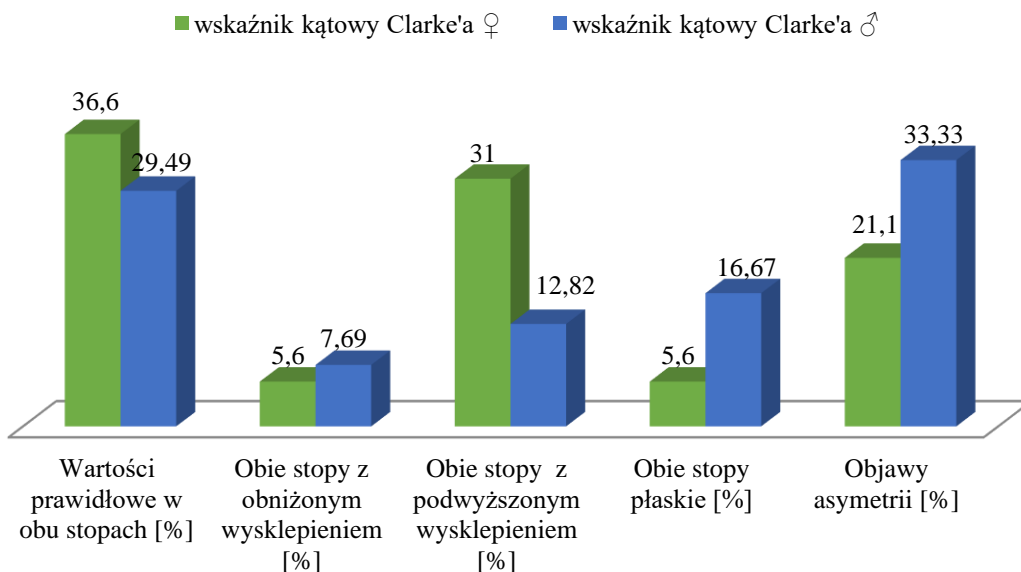


Wykres 6. Wartości kąta piętowego Gamma dla badanych chłopców [%].  
Źródło: opracowanie własne.

Analiza wskaźnika Wejsfloga wśród chłopców wykazała, że u wszystkich badanych występuje obniżenie łuku poprzecznego stopy.

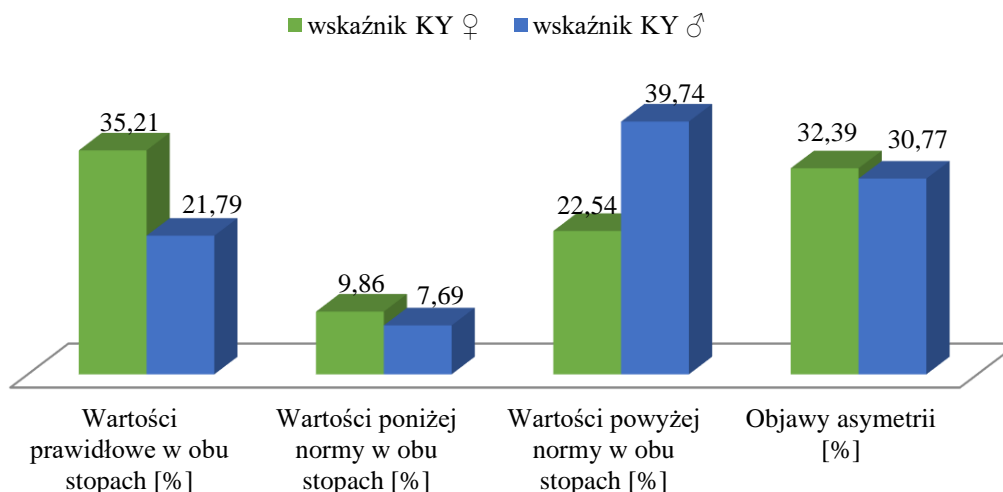
### VI.3. Porównanie cech plantokonturograficznych dziewcząt i chłopców

Analiza wskaźnika kąтового Clarke'a wskazuje, że prawidłowe wysklepienie podłużne stóp posiada więcej dziewcząt (36,6%) niż chłopców (29,49%). Liczba osób ze stopami o obniżonym wysklepieniu kształtowała się na podobnym poziomie wśród chłopców (7,69%) i dziewcząt (5,6%), z niewielką przewagą chłopców. Porównując liczebność stóp z podwyższonym wysklepieniem, można zauważyć, że grupa dziewcząt posiadających stopę wydrążoną (31%) jest znacznie większa niż chłopców (12,82%). Odsetek stóp płaskich był wyższy u chłopców (16,67%) w stosunku do dziewcząt (5,6%). Również asymetria stóp wystąpiła częściej w grupie chłopców (33,33%) w porównaniu do liczby dziewcząt (21,1%) (wykres 7).



Wykres 7. Procentowy rozkład liczebności u dziewcząt i chłopców dla wskaźnika kąтового Clarke'a.  
Źródło: opracowanie własne.

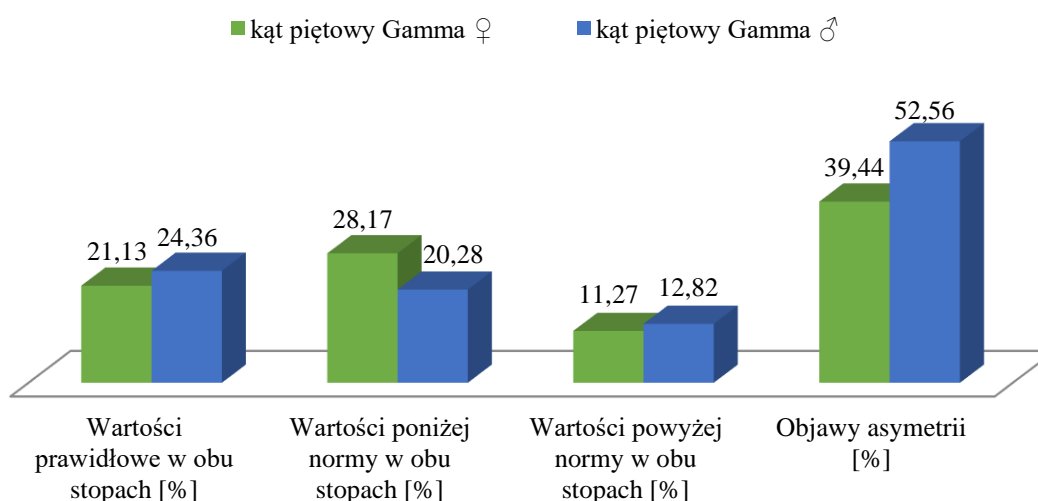
Porównując wskaźnik Sztritera-Godunowa (KY) w grupie dziewcząt i chłopców, można stwierdzić, że stopy o prawidłowym wysklepieniu przeważają wśród dziewczynek. Objawy asymetrii u obu płci wystąpiły często, u ponad 30% wszystkich badanych. Podobna liczba chłopców i dziewczynek uzyskała wartości poniżej normy, z kolei obniżenie wysklepienia stóp częściej dotyczyło chłopców (wykres 8).



Wykres 8. Procentowy rozkład liczebności u dziewcząt i chłopców dla wskaźnika Sztritera-Godunowa (KY).

Źródło: opracowanie własne.

Interpretując wskaźnik kąta piętowego Gamma według płci badanych, najbardziej liczną grupą wśród dziewcząt i chłopców były dzieci z objawami asymetrii stóp – u chłopców było to ponad 50%, a u dziewczynek blisko 40%. Prawidłowe wysklepienie poprzeczne stóp kształtowało się na podobnym poziomie wśród obydwu płci z nieznaczną przewagą w grupie chłopców: 24,36%, a u dziewczynek 21,13%. Stopy o podwyższonym wysklepieniu (wartości poniżej normy) znacznie częściej występowały u dziewczynek, a stopy o obniżonym wysklepieniu (wartości powyżej normy) były nieznacznie częstsze w grupie chłopców (wykres 9).



Wykres 9. Procentowy rozkład liczebności u dziewcząt i chłopców dla kąta piętowego Gamma.

Źródło: opracowanie własne.

#### VI.4. Wyniki dla 4-, 5-, 6-latków

Analiza cech plantokonturograficznych u 4-latków wykazała, że średnia wskaźnika kąтового Clarke'a w stopie lewej wynosi  $42,95^\circ$ , a w prawej  $44,39^\circ$ . Wartości średnie kąta piętowego Gamma kształtują się na poziomie:  $15,20^\circ$  dla stopy lewej i  $16,21^\circ$  dla stopy prawej. Przeciętne wartości dla wskaźnika KY w stopie lewej to: 0,61, a w stopie prawej 0,58. Taką samą średnią wartość (2,39) przyjął wskaźnik Wejsfloga dla stopy lewej i prawej (tabela 14).

Tabela 14

*Badane cechy plantokonturograficzne stóp w grupie dzieci 4-letnich*

Grupa	Cecha	Stopa	min-max	$\bar{x}$	s	Me
4-latki	kąty piętowy Gamma	lewa	9,9-20,2	15,20	2,42	15,4
		prawa	11,7-22,3	16,21	2,40	16,2
	wskaźnik Sztritera-Gudunowa KY	lewa	0,31-0,88	0,61	0,15	0,59
		prawa	0,29-0,89	0,58	0,16	0,55
	wskaźnik kątowy Clarke'a	lewa	6,5-62,3	42,95	14,33	46,3
		prawa	10,5-69,0	44,39	14,33	47
	wskaźnik Wejsfloga	lewa	2,34-2,44	2,39	0,021	2,39
		prawa	2,34-2,49	2,39	0,029	2,38

Źródło: opracowanie własne.

Analiza parametrów stóp wśród 5-latków wykazała, że średnie wskaźnika kąтового Clarke'a dla stopy lewej i prawej wyniosły podobne wartości –  $47,49^\circ$  i  $47,42^\circ$ . Z kolei średnia arytmetyczna dla kąta piętowego Gamma posiada zbliżone wartości zarówno w stopie prawej, jak i lewej –  $16,06^\circ$  i  $16,54^\circ$ . Wyniki wskaźnika KY wykazują podobne wartości średnie w stopie lewej – 0,51 i 0,54 w stopie prawej. Porównywalnie kształtują się średnie wartości wskaźnika Wejsfloga stopy lewej i prawej, wynosząc: 2,39 i 2,38 (tabela 15).

Tabela 15

*Badane cechy plantokonturograficzne stóp w grupie dzieci 5-letnich*

Grupa	Cecha	Stopa	min-max	$\bar{x}$	s	Me
5-latki	kąty piętowy Gamma	lewa	11,3-22,4	16,06	2,59	16,1
		prawa	11,3-20,8	16,54	2,10	16,35
	wskaźnik Sztritera-Gudunowa KY	lewa	0,25-0,87	0,51	0,15	0,49
		prawa	0,38-0,85	0,54	0,12	0,51
	wskaźnik kątowy Clarke'a	lewa	8,7-66,8	47,49	13,11	48,9
		prawa	9,3-65,0	47,42	13,11	50,1
	wskaźnik Wejsfloga	lewa	2,34-2,44	2,39	0,021	2,39
		prawa	2,25-2,43	2,38	0,034	2,39

Źródło: opracowanie własne.

Ocena cech plantokonturograficznych wśród dzieci 6-letnich wykazała, że średnia arytmetyczna dla wskaźnika kąтового Clarke'a wyniosła  $49,68^\circ$  w stopie lewej i  $50,31^\circ$  w stopie prawej. Dla kąta piętowego Gamma średnia lewej stopy przyjęła wartość  $15,76^\circ$ , a prawej  $16,49^\circ$ . Wyniki średniej arytmetycznej wskaźnika KY wyniosły w stopie lewej: 0,46, a w stopie prawej: 0,49. Wskaźnik Wejsfloga w grupie 6-latków klaruje się na podobnym poziomie dla stopy lewej 2,39 i prawej 2,38 (tabela 16).

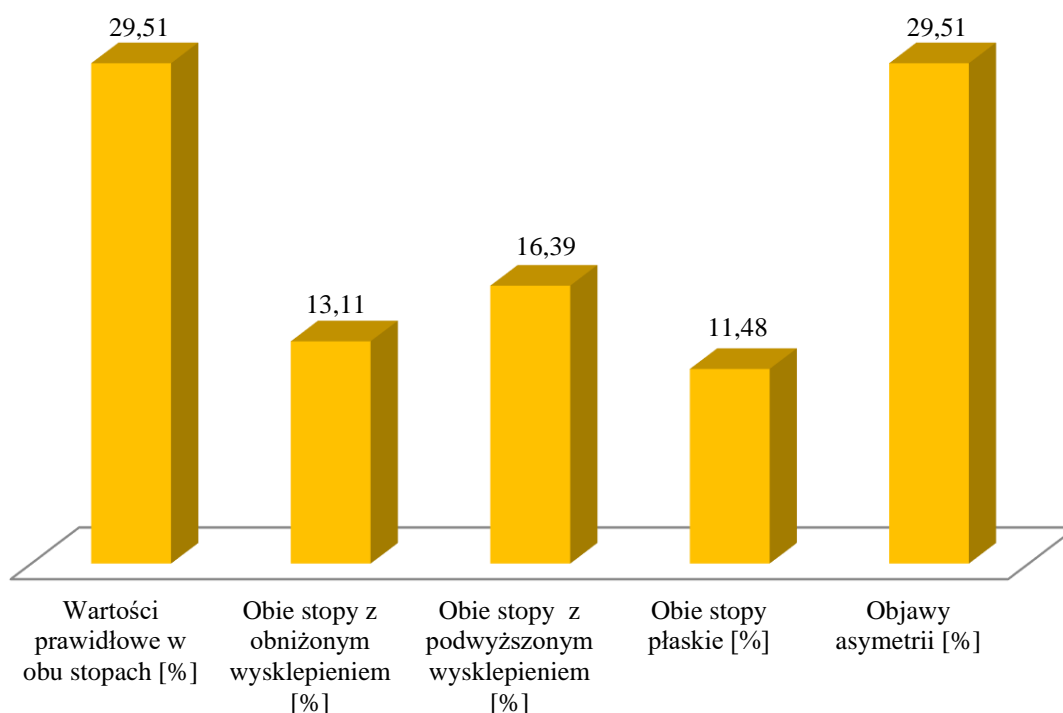
Tabela 16

Badane cechy plantokonturograficzne stóp w grupie dzieci 6-letnich

Grupa	Cecha	Stopa	min-max	$\bar{x}$	s	Me
6-latki	kąć piętowy Gamma	lewa	12,4-23,5	15,76	2,59	15,55
		prawa	13,1-20,5	16,49	1,99	15,9
	wskaźnik Sztritera-Gudunowa KY	lewa	0,26-0,80	0,46	0,11	0,45
		prawa	0,29-0,88	0,49	0,11	0,48
	wskaźnik kątowy Clarke'a	lewa	13,8-64,7	49,68	11,17	51,4
		prawa	8,7-68,4	50,31	11,17	52,2
wskaźnik Wejsfloga	lewa	2,34-2,45	2,39	0,023	2,39	
	prawa	2,34-2,42	2,38	0,020	2,38	

Źródło: opracowanie własne.

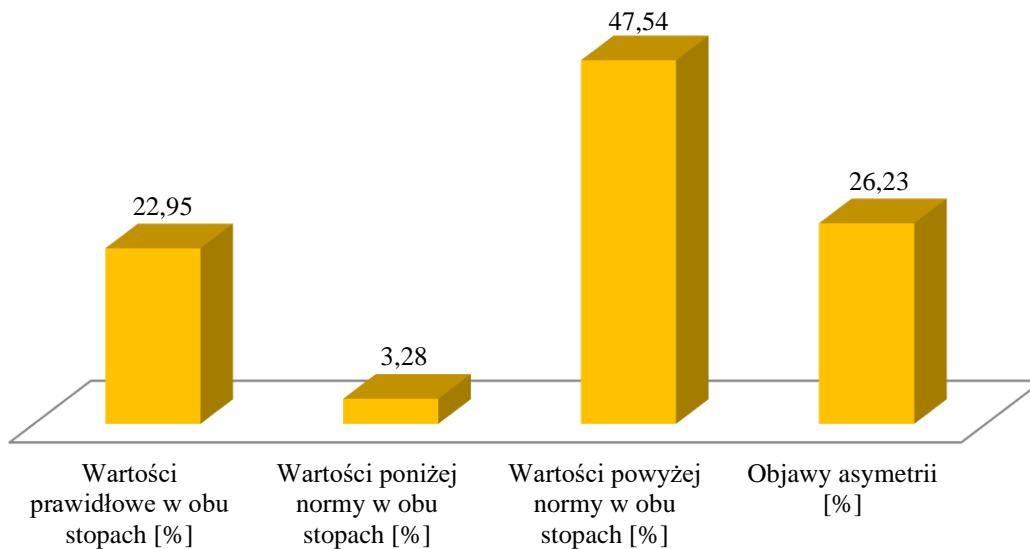
Analiza wskaźnika kąтового Clarke'a w grupie dzieci 4-letnich wykazała, że 18 osób (29,51%) posiada prawidłowe wysklepienie stóp, taką samą liczbę stanowią dzieci z objawami asymetrii. Podwyższone wysklepienie w obu stopach zaobserwowano u 10 osób (16,39%). Z kolei 8 badanych (13,11%) wykazuje cechy stóp o obniżonym wysklepieniu. Najmniej liczną grupę wśród 4-latków stanowią dzieci posiadające obie stopy płaskie – 7 osób (11,48%) (wykres 10).



Wykres 10. Wartości wskaźnika Clarke'a dla badanych 4-latków [%].

Źródło: opracowanie własne.

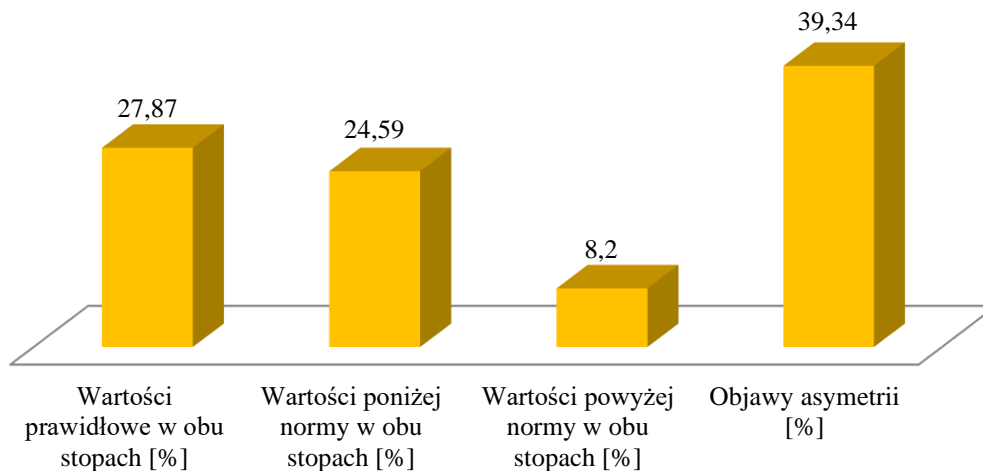
Analizując wskaźnik KY wśród 4-latków, można zauważyć, że najliczniejszą grupę stanowią dzieci posiadające stopy o obniżonym wysklepieniu, tj. 29 osób (47,54%). Stopy z objawami asymetrii występują u 16 badanych (26,23%), a u 14 dzieci stopy prawidłowe (22,95%). Wartości poniżej normy uzyskało jedynie 2 dzieci (3,28%) (wykres 11).



Wykres 11. Wartości wskaźnika KY dla badanych 4-latków [%].

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki dla kąta piętowego Gamma wśród 4-latków wykazują, że blisko u 40% badanych – 24 dzieci – występuje asymetria stóp. 17 osób (27,87%) posiada stopy prawidłowe. Niewiele mniejszą grupę (15 osób – 24,59%) stanowią dzieci, u których kąt Gamma wskazał wartość poniżej normy. Z kolei wartości powyżej normy wystąpiły w 5 przypadkach, u ponad 8% osób (wykres 12).

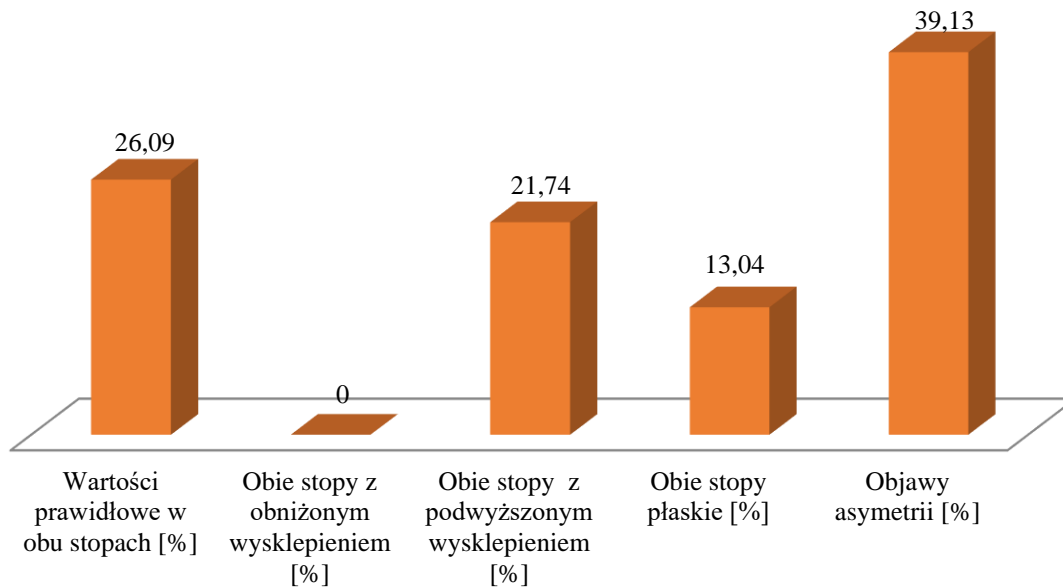


Wykres 12. Wartości kąta piętowego Gamma dla badanych 4-latków [%].

Źródło: opracowanie własne.

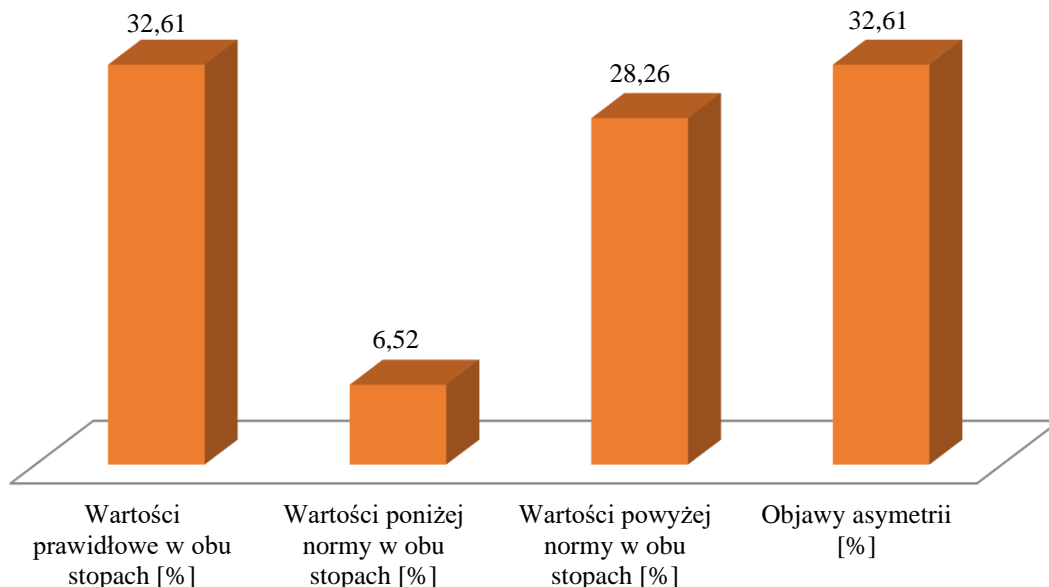
Badania kąta Clarke'a w grupie 5-latków wskazują, że najliczniejszą grupę, aż 18 osób, stanowiły dzieci z objawami asymetrii (39,13%). Prawidłowe wysklepienie stóp posiadało 12 badanych (26,09%). Z kolei 21,74% stanowiły dzieci z podwyższonym wysklepieniem w obydwu stopach, tj. 10 osób. Stopy płaskie zaobserwowano wśród 6 badanych (13,04%), natomiast żadne z 5-letnich dzieci nie wykazało cech obniżonego wysklepienia stóp (wykres 13).

Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli



Wykres 13. Wartości wskaźnika Clarke’a dla badanych 5-latków [%].  
Źródło: opracowanie własne.

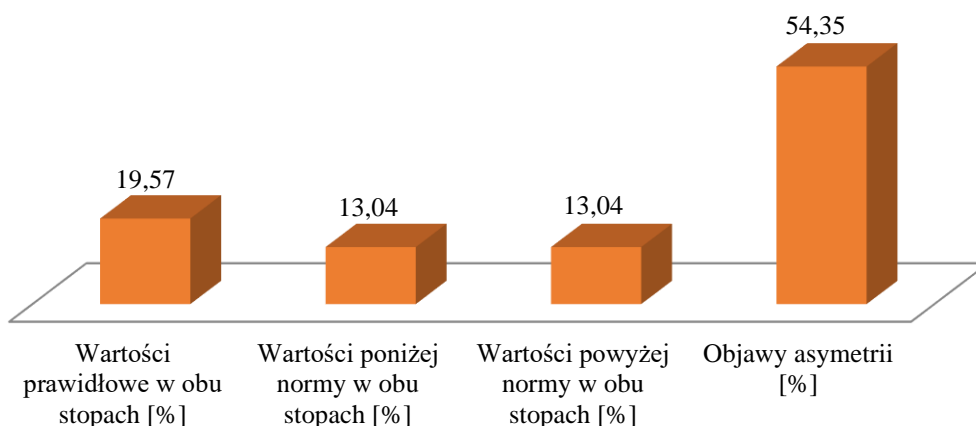
Wartości prawidłowe wskaźnika Sztritera-Godunowa (KY) posiada 15 dzieci 5-letnich (32,61%) i taką samą liczbę stanowią osoby z objawami asymetrii. Wartości powyżej i poniżej normy uzyskało kolejno: 13 (28,26%) i 3 (6,52%) badanych (wykres 14).



Wykres 14. Wartości wskaźnika KY dla badanych 5-latków [%].  
Źródło: opracowanie własne

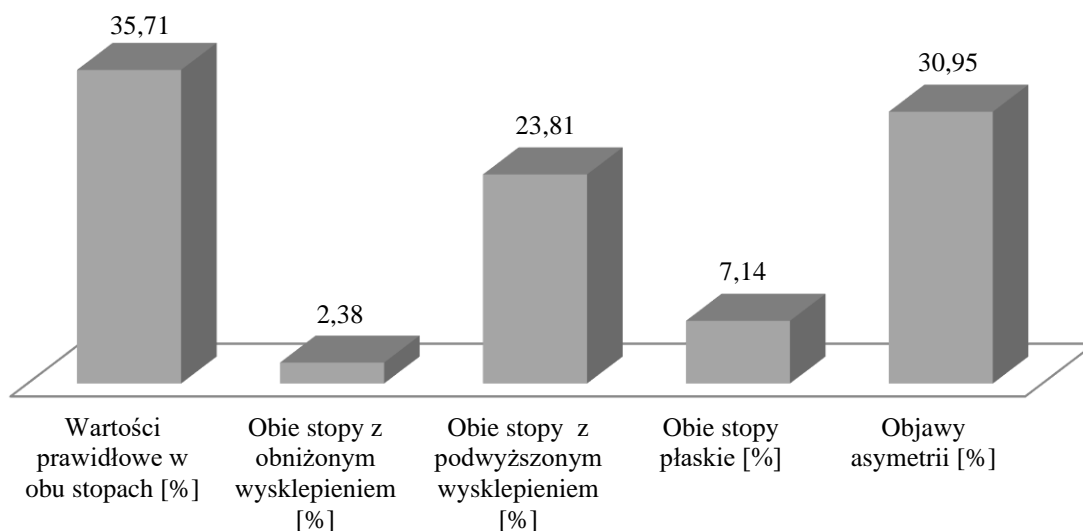
Interpretując wyniki dla wskaźnika piętowego Gamma, u ponad połowy dzieci 5-letnich (25 osób) zauważyć można asymetryczność stóp. Stopy prawidłowe w tym badaniu posiada 9 osób (19,57%). Wartości nieprawidłowe – poniżej i powyżej normy w obu stopach – posiada taka sama liczba badanych (13,04%) (wykres 15).

**Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli**



Wykres 15. Wartości kąta piętowego Gamma dla badanych 5-latków [%].  
Źródło: opracowanie własne.

Interpretacja wskaźnika kąтового Clarke’a wykazała, że największą grupę wśród 6-latków stanowiły osoby o prawidłowym wysklepieniu stóp – 35,71% badanych. Kolejno wśród 13 dzieci (30,95%) zaobserwowano różnicę wartości w obu stopach z objawami asymetrii. Wśród badanych stopy z podwyższonym wysklepieniem posiadało 10 dzieci (23,81%). Płaskostopie wystąpiło u 3 osób (7,14%), a stopy o obniżonym wysklepieniu posiadała tylko 1 osoba (2,38%) (wykres 16).

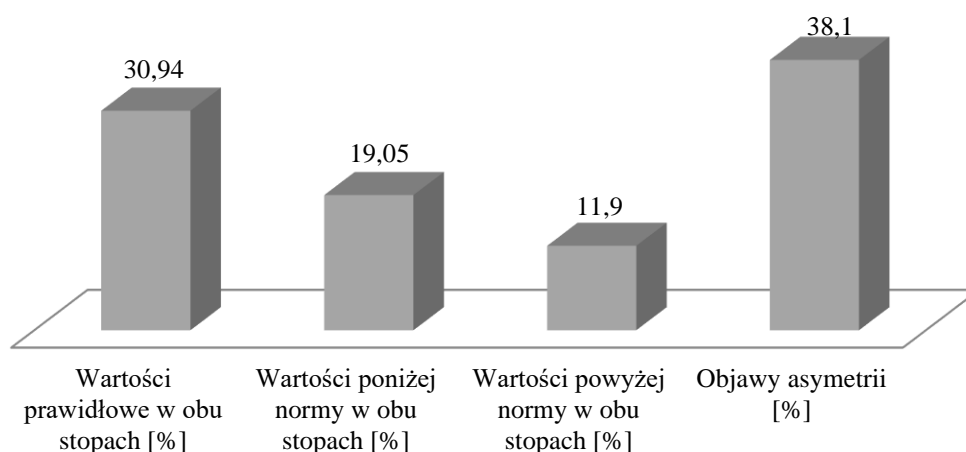


Wykres 16. Wartości wskaźnika Clarke’a dla badanych 6-latków [%].  
Źródło: opracowanie własne.

Najliczniejszą grupę wśród 6-latków według wskaźnika KY stanowiły dzieci z asymetrią stóp. Prawidłowe wysklepienie obydwu stóp posiada 13 osób (30,94%). Wartości poniżej i powyżej normy plasują się kolejno na poziomie: 19,05% – 8 osób, 11,9% – 5 osób (wykres 17).



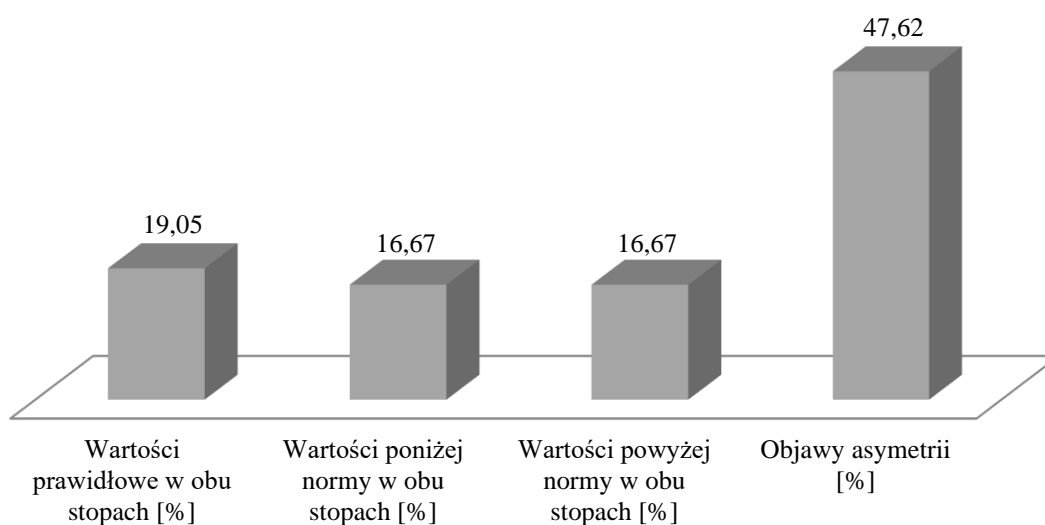
Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli



Wykres 17. Wartości wskaźnika KY dla badanych 6-latków [%].

Źródło: opracowanie własne.

Interpretacja wartości kąta piętowego Gamma wśród 6-latków wykazała, że u prawie 50% badanych, tj. 20 osób, występuje asymetria jednej stopy względem drugiej. Wartości prawidłowe w obydwu stopach posiada 8 dzieci (19,05%). U takiej samej liczby badanych występują wartości poniżej i powyżej normy (16,67%) (wykres 18).

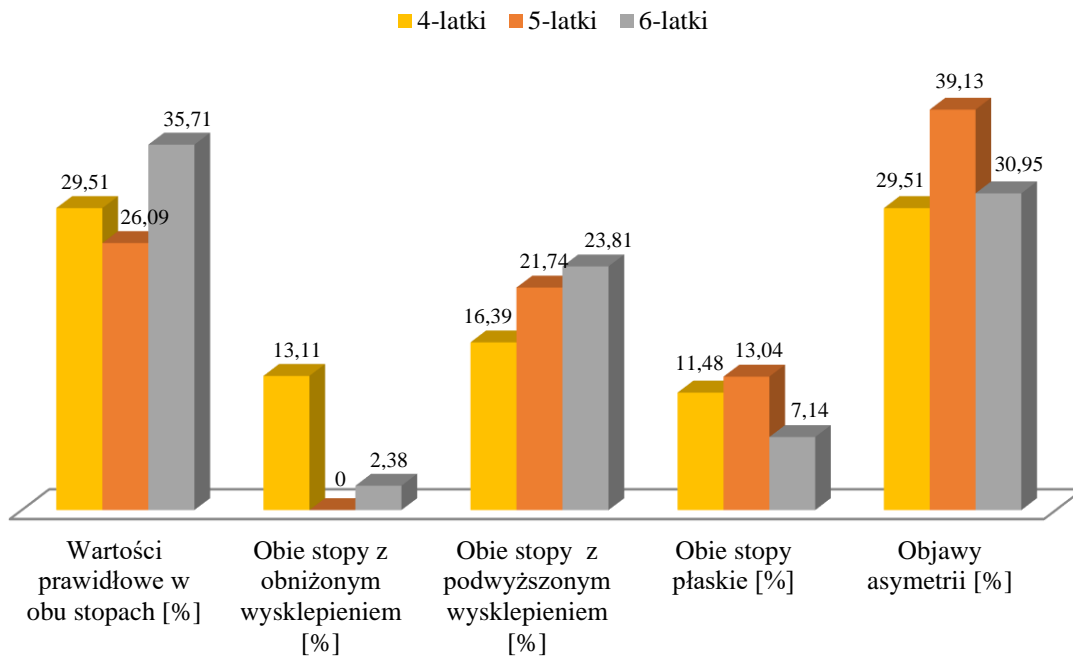


Wykres 18. Wartości kąta piętowego Gamma dla badanych 6-latków [%].

Źródło: opracowanie własne.

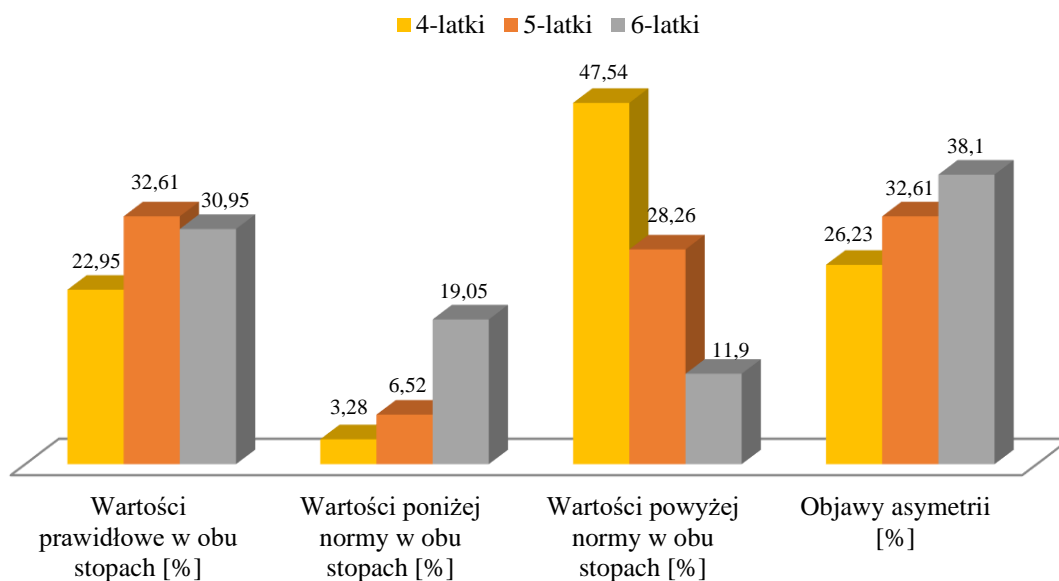
Analizując procentowy rozkład liczebności grupy badawczej z podziałem na wiek dla wskaźnika kąтового Clarke'a, można zauważyć, że najbardziej liczną grupą z prawidłowym wysklepieniem podłużnym obydwu stóp były 6-latki. Najwięcej osób ze stopami o obniżonym wysklepieniu znalazło się w grupie 4-latków. Liczba dzieci z podwyższonym wysklepieniem wzrastała wraz wiekiem. Płaskostopie jest bardziej zauważalne wśród 4- i 5-latków niż u 6-latków. Z kolei objawy asymetrii występowały u znacznej liczby dzieci w każdym przedziale wiekowym, przy czym najwięcej wśród 5-latków – blisko 40% (wykres 19).

Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli



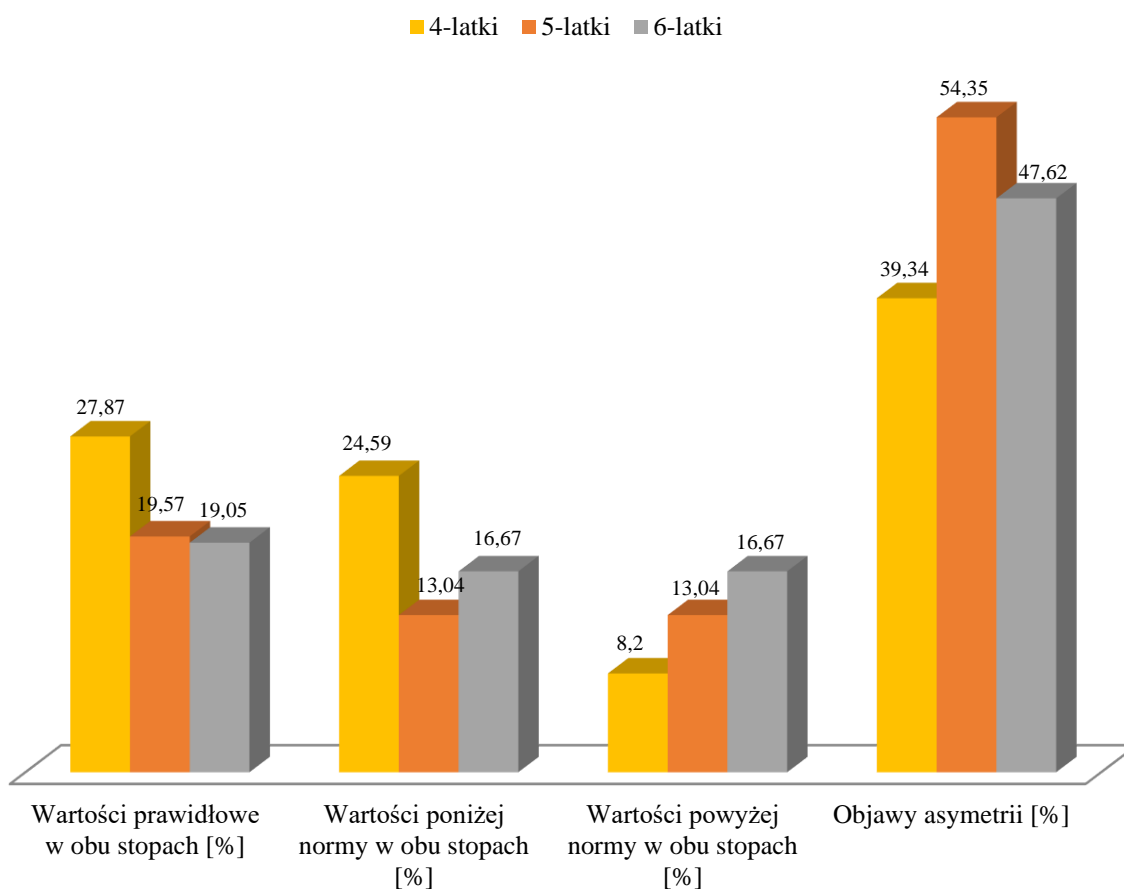
Wykres 19. Procentowy rozkład liczebności 4-, 5-, 6-latków dla wskaźnika kąтового Clarke'a.  
Źródło: opracowanie własne.

Interpretacja wskaźnika KY wykazała, że największy odsetek stóp w normie posiadają dzieci 5-letnie, nieco mniej przypadków wystąpiło w gronie 6-latków, zaś najmniej osób o prawidłowym wysklepieniu jest wśród 4-latków. Dzieci 6-letnie stanowią najliczniejszą grupę pod względem uzyskanych wartości poniżej przyjętej normy. Wartości powyżej normy budzące podejrzenie spłaszczenia wysklepienia stóp wystąpiły najczęściej w grupie 4-latków (blisko 50%) i malały z wiekiem. Najwięcej objawów asymetrii w stopach wystąpiło w grupie 6-latków (38,10%), a najmniej u 4-latków (26,23%) (wykres 20).



Wykres 20. Procentowy rozkład liczebności 4-, 5-, 6-latków dla wskaźnika Sztritera-Godunowa (KY).  
Źródło: opracowanie własne.

Analiza kąta piętowego Gamma według wieku badanych wykazała, że największy odsetek prawidłowych stóp występuje wśród dzieci 4-letnich. Wartości poniżej normy kąta piętowego, świadczące o wysokim wysklepieniu stóp, najczęściej występowały wśród dzieci 4-letnich. Stopy płaskie poprzecznie, charakteryzujące się wartościami powyżej normy kąta piętowego Gamma, wystąpiły najliczniej w grupie 6-letnich dzieci. W porównaniu z pozostałymi wartościami asymetria stóp wystąpiła najczęściej w każdym z przedziałów wiekowych, kolejno: u 5-latków (54,35%), 6-latków (47,62%) i 4-latków (39,34%) (wykres 21).



Wykres 21. Procentowy rozkład liczebności 4-, 5-, 6-latków dla kąta piętowego Gamma.  
Źródło: opracowanie własne.

## VII. Dyskusja *(Katarzyna Zwolińska-Mirek, Kinga Basiaga, Justyna Gruca)*

Wiek przedszkolny i wczesnoszkolny wydaje się być kluczowym okresem dla kształtowania wysklepienia stóp (Trzcńska, Olszewska, Tabor, 2008; Walczak, Misterska, 2008). Problematyka wysklepienia stóp dzieci w tym wieku jest częstym przedmiotem badań podejmowanym przez wielu autorów (Bac, Woźniacka, Szaporów, 2008; Borkowska, Gellea, 2015; Gołębiowska-Sosnowska i in., 2019; Jankowicz-Szymańska, Pocięcha, 2012; Klimczak i in., 2014; Kłoda i in., 2016; Waclawek, Drzał-Grabiec, Truszczyńska, 2015). Właściwa analiza i interpretacja tych doniesień naukowych nie jest jednak łatwa głównie ze względu na brak konkretnych norm dla dzieci i młodzieży. W związku z tym wydaje się koniecznym stworzenie jednolitego sposobu klasyfikacji dla poszczególnych parametrów oceniających wysklepienie stóp w zależności od wieku badanych.

Analizując wskaźnik kątowy Clarke'a, badania własne wykazały, że stopy o prawidłowym wysklepieniu występowały częściej w grupie dziewcząt. Dziewczęta charakteryzowały się też dużo wyższym odsetkiem stóp z podwyższonym wysklepieniem. Stopy z obniżonym wysklepieniem lub płaskostopiem wystąpiły aż u 25% badanych chłopców i u ponad 10% dziewcząt. Cechy asymetrii, czyli różnice w wysklepieniu pomiędzy jedną stopą a drugą, przeważały w grupie chłopców. Uzyskane wartości są bliskie wynikom badań przeprowadzonym przez A. Jankowicz-Szymańską i M. Pocięchę (2012), które wskazują, że dziewczęta odznaczają się wyższym wysklepieniem stóp, z kolei stopy płaskie zaobserwowano częściej wśród chłopców. Podobne rezultaty uzyskali E. Puszczalska-Lizis, T. Ridan oraz M. Ogarek (2011), którzy doszli do wniosków, że dziewczęta posiadają lepiej wysklepione stopy niż chłopcy. Zależność między płcią badanych dzieci a płaskostopiem badali także J. Pauk, V. Ezerskiy oraz M. Rogalski (2010), stwierdzając, że łuk podłużny u chłopców w porównaniu z dziewczętami jest blisko 3-krotnie niższy. Prace innych autorów również są zbieżne z przedstawionymi wynikami (Kłoda i in., 2016; Lizis, 2000).

W badaniach J. Rykały i in. (2013) zaobserwowano, że w warunkach obciążenia własną masą ciała grupa dziewcząt charakteryzowała się lepszym wysklepieniem podłużnym stóp w stosunku do grupy chłopców. Autorzy ci zaznaczają, że zmiany te nie są utrwalone i świadczą o niewydolności więzadłowo-mięśniowej, ponieważ w warunkach odciążenia stopy wykazywały prawidłowe bądź też podwyższone wysklepienie. Z kolei P. Lizis (2000) w swej pracy dotyczącej kształtowania się łuku podłużnego wśród dzieci wyjaśnia, że za wyższy odsetek prawidłowego wysklepienia u dziewczynek odpowiada wcześniej występujący skok pokwitaniowy, warunkujący szybszy rozwój stopy.

Analiza średnich wartości wskaźnika Clarke'a dla 4-, 5- i 6-latków wykazała, że kąt ten wzrasta sukcesywnie wraz z wiekiem badanych. Wyniki te potwierdzają badania innych autorów, którzy zauważają spadek częstości występowania płaskostopia u dzieci wraz z wiekiem (Chen, Chung, Wang, 2009). W okresie przedszkolnym oraz wczesnoszkolnym stopniowy rozwój wysklepienia podłużnego stóp jest fizjologicznym procesem, którego nasilenie głównie u chłopców stwierdza się również pomiędzy 7. a 10. rokiem życia (Trzcńska, Olszewska, Tabor, 2008).

Wyniki badań własnych wskaźnika Sztritera-Godunowa (KY) pozwalają stwierdzić znaczące różnice pomiędzy płcią badanych dzieci a wysklepieniem stóp. W grupie dziewczynek zaobserwowano znacznie wyższy odsetek stóp w normie, z kolei stopy z obniżonym wysklepieniem lub płaskie stanowiły prawie 40% grupy badanych chłopców. Stopy wydrażone wśród obydwu płci przyjęły zbliżone wartości – 10% u dziewcząt i 8% u chłopców. W grupie 4-, 5- i 6-latków wyraźnie zauważalny był spadek częstości występowania płaskostopia lub obniżenia łuku podłużnego stopy w stosunku do wzrastającego wieku badanych. Wskaźnik Sztritera-Godunowa (KY) analizowany był też w pracy M. Kłody i in. (2016), gdzie autorzy uzyskali podobne wyniki. Według nich znaczna liczba dzieci z płaskostopiem bądź też obniżonym wysklepieniem, może wynikać z wczesnego wieku. Badacze zaznaczają, że dzieci przedszkolne nie osiągnęły jeszcze pełnej dojrzałości sklepienia podłużnego oraz poprzecznego, a proces kształtowania się wysklepienia stóp nie jest w pełni zakończony.

Przeprowadzona analiza badanych wskaźników: Clarke'a, Sztritera-Godunowa (KY) i kąta piętowego Gamma wykazała, że u obydwu płci wystąpiły znaczne różnice wysklepienia między stopą prawą a lewą. Asymetrię uzyskano też, interpretując wyniki według wieku badanych. Powodem tak dużej asymetrii może być zakwalifikowanie stóp do różnych kategorii mimo tego, że wartości konkretnych wskaźników w stopie lewej i prawej są sobie bliskie. Dodatkowo wysoki wskaźnik asymetrii może wynikać z trudności we właściwym zrozumieniu przez dzieci przedszkolne złożonych poleceń dotyczących procedury badawczej, a także z faktu, że u dzieci w tym wieku dochodzi do łatwego i szybkiego rozproszenia uwagi, przez co wyniki nie zawsze odzwierciedlają rzeczywisty stan ukształtowania stóp. Podobne zdanie przedstawiają w swojej pracy A. Srokowska i in. (2015).

Interpretacja wartości dla kąta piętowego Gamma różni się nieco od wyników dla Clarke'a i wskaźnika KY. Zauważono bowiem przewagę wysokiego wysklepienia stóp w grupie 4-latków – ok. 25% tej grupy, mniejszy odsetek wystąpił u 6-latków – blisko 17%, zaś najmniejszy u dzieci 5-letnich. Z kolei obniżone wysklepienie oraz płaskostopie przeważa w najstarszej grupie badanych dzieci i maleje wraz z wiekiem. Stopy bez zaburzeń dla kąta piętowego Gamma wystąpiły najczęściej w grupie 4-latków, a u dzieci 5- i 6-letnich były na niższym poziomie i osiągnęły dla tego wskaźnika podobny wynik – ok. 19%. Porównano również ten sam wskaźnik w grupie dziewcząt i chłopców, w którym wyniki przedstawiają się inaczej w stosunku do kąta Clarke'a i KY. Największa liczba stóp wydrażonych wystąpiła u dziewcząt – 30%, a u chłopców odsetek ten wyniósł blisko 20%. Stopę o obniżonym wysklepieniu bądź płaskostopiu u obydwóch płci zaobserwowano u zbliżonej liczby osób – 12%. Nieznaczną różnicę w wartościach prawidłowych stóp odnotowano w grupie chłopców niż u dziewcząt. Analiza kąta piętowego Gamma w badaniach podoskopowych przeprowadzonych przez A. Bac, R. Woźniacką i T. Szaporów (2008) wykazała, że większość dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym przekracza przyjęte normy, a stopa wydrażona jest jedną z częściej występujących wad wśród grupy badanych. W badaniach powyższych autorów stwierdzono też, że według wskaźnika kąтового Gamma wadą najrzadziej występującą jest stopa płaska. Odmienne wyniki badań uzyskali P. Waclawek, J. Drzał-Grabiec oraz A. Truszczyńska (2015), wykazując, że najwyższy kąt piętowy Gamma posiadają dzieci 4-letnie i wraz z wiekiem u 5- i 6-latków wskaźnik ten maleje.

W przeprowadzonych badaniach własnych średnia wskaźnika BMI zarówno w grupie dziewcząt, jak i chłopców mieściła się w zakresie normy. Świadczyć to może o prawidłowym poziomie odżywienia wśród badanych, który jest szczególnie ważny w okresie rozwoju dziecka. Ponadto P. Głowacka i M. Przyłudzka (2019) w swojej pracy zaznaczają, że ocena wskaźnika BMI stanowi istotny element diagnostyczny, gdyż masa ciała ma znaczący wpływ na wartości poszczególnych wskaźników oceniających wysklepienie stóp. Badania J. Pauk, V. Ezerskiy i M. Rogalski (2010) potwierdzają, że wzrost masy ciała prowadzi do obniżenia łuku podłużnego stopy zarówno u płci męskiej, jak i żeńskiej. Wysklepienie stóp u dzieci w stosunku do masy ciała badali też W. Furgał oraz A. Adamczyk (2009), wykazując, że łuk podłużny i poprzeczny najlepiej kształtuje się u osób z prawidłową masą ciała, a aż 56% badanych dziewczynek i 50% chłopców z nadmierną masą ciała charakteryzowało się nieprawidłowościami wysklepienia. Obniżanie wysklepienia stóp wraz ze zwiększeniem masy ciała dzieci potwierdzili także inni badacze (Mickle, Steele, Munro, 2006; Villarroya i in., 2007).

Odmienne wyniki w swej pracy uzyskały R. Żabecka-Chowaniec i I. Adamowicz (2006), przeprowadzając badania wśród 760 dzieci 6-letnich. Autorki te wykazały brak istotnej zależności pomiędzy wysklepieniem stóp a masą ciała. Brak takiej zależności wykazał także M. Walczak i E. Misterska (2008). Badania te pokazały jednak, że dzieci ze stopami o niższych sklepieniach cechuje większa koślawość stawów kolanowych. Widać, że prawidłowe proporcje ciała (między masą a wysokością) nie chronią przed zaburzeniem stóp wysnuli też A. Gawron i M. Janiszewski (2005).

Warto podkreślić, że stopa jako podstawa ciała człowieka jest niezwykle istotna z punktu widzenia funkcjonowania mechanizmu utrzymywania równowagi. Poszukiwanie zależności pomiędzy wysklepieniem stopy a równowagą budzi zainteresowanie wielu badaczy, którzy stwierdzają, że osoby z obniżonym wysklepieniem stopy posiadają mniejszą sprawność mechanizmu kontrolującego równowagę ciała (Rdzanek, Śwatek, Wychowański, 2022; Szczepanowska-Wołowicz, Sztandera, Kotela, Zak, 2019; Tahmasebi, Karimi, Satvati, 2015).

Ocena stóp wśród dzieci jest ogromnie ważna we wczesnym dzieciństwie, które charakteryzuje się szybkim tempem rozwoju i dużą aktywnością ruchową. W niniejszej pracy, jak też w pracach innych autorów, dostrzeżony zostaje problem występowania zaburzeń stóp u dzieci w wieku od 4 do 6 lat, dlatego ważne jest podjęcie czynności profilaktycznych i edukacyjnych. Wydaje się, że metoda z wykorzystaniem podoskopu komputerowego jest rzetelnym, a przy tym powtarzalnym, szybkim i tanim narzędziem w diagnostyce stóp. Pozwala na ocenę symetryczności obciążania stóp, kształtu stóp, ich wysklepienia, kąta koślawości palucha czy szpotawości V palca. K. Mosór oraz M. Kromka-Szydek (2011, 2012), jak również badania własne skłaniają do refleksji o konieczności przeprowadzania badań przesiewowych w licznych grupach dzieci, zwłaszcza w okresie intensywnego wzrastania, co będzie sprzyjać tworzeniu nowych norm dla parametrów stopy, w zależności od wieku czy uprawianej aktywności fizycznej. Wszystkie te działania powinny mieć na celu: wczesne wykrycie nieprawidłowości, wprowadzenie kompleksowych programów korekcyjnych, przeciwdziałanie dalszej progresji istniejących wad, wykształcenie nawyku właściwego obciążania i ustawiania stóp, zwiększenie siły mięśniowej i wzmocnienie aparatu więzadłowo-torebkowego.

Osiągnięcie wyznaczonych efektów terapeutycznych jest możliwe nie tylko dzięki wiedzy rodziców, ale także współpracy nauczycieli, fizjoterapeutów i samego dziecka.

### **VIII. Wnioski** (*Katarzyna Zwolińska-Mirek, Kinga Basiaga, Justyna Gruca*)

- 1) Około 11% dziewczynek i aż 25% badanych chłopców posiada cechy stóp z obniżonym wysklepieniem bądź z płaskostopiem.
- 2) Wraz z wiekiem zmniejsza się liczba dzieci z obniżonym wysklepieniem lub płaskostopiem.
- 3) Stopę z podwyższonym wysklepieniem zaobserwowano częściej w grupie dziewcząt.
- 4) Nieprawidłowe wartości wskaźnika KY w obu stopach wystąpiły u blisko połowy badanych chłopców.
- 5) Najbardziej zauważalna asymetria wystąpiła w analizie kąta piętowego Gamma bez względu na wiek i płeć badanych.
- 6) Badanie podoskopowe wydaje się prostym, bezpiecznym i tanim narzędziem, wykorzystywanym do przesiewowej analizy cech stóp.
- 7) Istnieje konieczność sporządzenia norm dla poszczególnych parametrów opisujących ludzką stopę, m.in. w zależności od wieku.

## IX. Siatki centylowe cech somatycznych i wskaźników stóp chłopców i dziewcząt z terenu Sądecczyzny (Izabela Adamowicz)

Norma rozwojowa jest biologicznym układem odniesienia. Pozwala porównać badane dziecko do populacji rówieśników i stwierdzić, czy pod względem danej cechy osiąga ono wartości przeciętne, niskie czy wysokie. Warunkiem tej diagnozy jest utworzenie normy w oparciu o dużą liczbę badanych. Tylko wówczas będzie ona utworzona o wartości osobników z niską, przeciętną i wysoką ilością danej cechy. Norma jest przedziałem zmienności cechy, który leży wokół wartości centralnej.

W normie statystycznej wartością centralną jest średnia arytmetyczna ( $\bar{x}$ ). Norma wąska, która świadczy o przeciętnej wartości cechy znajduje się w przedziale  $\bar{x} \pm 1$  SD. Bardziej niskie i wysokie wartości cechy usytuowane są w przedziale normy szerokiej  $\bar{x} \pm 3$  SD. Jest ona nazwana inaczej normą fizjologiczną, gdyż wyznacza fizjologiczne przedziały normalności. Wartościom cech, które nie znajdują się w normie szerokiej należałoby się wnikliwie przyjrzeć pod względem prawidłowości rozwoju. Norma wąska utworzona jest z 68% obserwacji, a szeroka z 99% obserwacji.

Innym sposobem odczytywania wyników i porównania do populacji rówieśniczej jest norma centylowa (graficzna). Jest to inaczej wykres, gdzie na osi poziomej (X) znajduje się wiek, a na osi pionowej (Y) znajdują się wartości danej cechy. Wartością centralną w tej normie jest mediana (Me). Norma wąska leży pomiędzy 25 centylem (C) a 75 centylem (C) i utworzona jest z 50% obserwacji. Natomiast szeroka, fizjologiczna usytuowana jest pomiędzy 3 centylem (C) a 97 centylem (C) i utworzona jest z 96% obserwacji. Normę tą tworzą kanały, inaczej pasma centylowe, kolejno: 3, 10, 25, 50, 75, 90, 97 centyl. Mediana odpowiada 50 centylowi. Jeżeli wartość cechy osobnika znajduje się w przedziale  $\bar{x} \pm 1$  SD lub między 25 a 75 centylem, oznacza to, że dana cecha osiąga zakres przeciętny. Wszystkie wartości znajdujące się poniżej 25 centyla są wartościami niskimi, a poniżej 10 centyla bardzo niskimi w porównaniu do populacji rówieśniczej. Poniżej 3 centyla znajdują się wartości skrajnie niskie, wychodzące poza normę szeroką, które należy diagnozować. Powyżej 75 centyla to wartości wysokie, a powyżej 90 centyla bardzo wysokie. Skrajnie wysokie wartości podlegające diagnozie to te powyżej 97 centyla, a zatem wykraczające poza normę szeroką (Gołąb, 1994; Wolański, 2005).



**Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli**

Tabela 17

*Wartości centylowe wysokości ciała dziewcząt*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	92	94,2	96	100	106	109,8	112,04
5	106,54	107	109	111	113,5	117,2	118,46
6	108,96	111,2	114	119	120	121,8	123
7	118,06	118,2	118,5	119	119,5	119,8	119,94

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 18

*Wartości centylowe wysokości ciała chłopców*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	92	95	95,75	98,5	101,25	104,3	110,19
5	99,56	101,6	106,5	110	116	118	118,22
6	107,92	110	111	116	120	121,4	122
7	114,6	116	118	120	122	122,5	122,85

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 19

*Wartości centylowe masy ciała dziewcząt*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	12,96	13,2	14	15	19	20	20,04
5	16,54	17	18	19	20	21	21,46
6	17	17,6	19	21	22	22,4	24,04
7	25,03	25,1	25,25	25,5	25,75	25,9	25,97

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 20

*Wartości centylowe masy ciała chłopców*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	13	14	15	16	17	17,6	20,14
5	14	14,6	16,5	18	20,5	21,4	22,22
6	16,48	17	19	20	21	21,4	23,56
7	19,45	20,5	22	22,5	24,5	25	25

Źródło: opracowanie własne.

**Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli**

Tabela 21

*Wartości centylowe wskaźnika masy ciała (BMI) dziewcząt*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	12,94	14,19	15,12	15,94	16,83	17,28	17,76
5	13,58	14,02	14,33	15,14	15,71	16,87	18,24
6	13,04	13,49	14,12	14,82	15,60	16,99	17,94
7	17,95	17,96	17,97	18,01	18,03	18,04	18,05

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 22

*Wartości centylowe wskaźnika masy ciała (BMI) chłopców*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	14,94	15,25	15,47	15,85	16,65	17,27	19,11
5	12,01	12,85	13,85	14,87	15,91	16,45	17,35
6	13,25	13,60	14,11	14,34	15,42	16,63	17,51
7	14,64	14,71	15,03	16,15	16,52	16,66	16,75

Źródło: opracowanie własne

Tabela 23

*Wartości centylowe kąta Clarke'a dziewcząt – lewa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	35,284	37,64	44	48,5	55,1	60,5	62,3
5	22,512	39,62	46,8	52	59,45	63,04	66,8
6	26,232	41,74	46	51,1	55,1	58,76	64,412
7	54,075	54,25	54,625	55,25	55,875	56,25	56,425

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 24

*Wartości centylowe kąta Clarke'a chłopców – lewa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	8,282	9,64	22,4	39,45	47,3	55,08	58,433
5	16,244	22,08	42,7	50,1	54,45	58,6	61,476
6	24,672	37,68	45,4	50,7	56,2	60,34	61,752
7	39,755	41,75	45,1	49,1	53,85	58,5	61,23

Źródło: opracowanie własne.

**Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli**

Tabela 25

*Wartości centylowe kata Clarke'a dziewcząt – prawa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	28,008	36,6	43,8	49,4	54,4	59,36	60,524
5	20,168	37,44	48,45	52,9	58,3	59,58	63,11
6	23,34	42,68	48,8	52,4	57,3	64,7	66,768
7	59,739	59,83	60,025	60,35	60,675	60,87	60,961

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 26

*Wartości centylowe kata Clarke'a chłopców – prawa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	10,272	14,07	24	40,05	53,55	58,24	62,87
5	18,858	27,48	40,45	49,2	52,95	60,02	63,696
6	27,308	41,36	46,9	50,4	55	59,86	61,456
7	34,6	38,8	45,4	48,25	50,575	56,3	60,01

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 27

*Wartości centylowe wskaźnika KY dziewcząt – lewa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	0,4076	0,44	0,5	0,53	0,63	0,716	0,8508
5	0,3562	0,394	0,415	0,47	0,525	0,556	0,6246
6	0,2648	0,312	0,42	0,44	0,5	0,588	0,7184
7	0,4536	0,462	0,48	0,51	0,54	0,558	0,5664

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 28

*Wartości centylowe wskaźnika KY chłopców – lewa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	0,3586	0,454	0,5275	0,635	0,835	0,856	0,8719
5	0,25	0,32	0,435	0,49	0,63	0,844	0,8544
6	0,3388	0,37	0,41	0,46	0,51	0,646	0,6752
7	0,3265	0,365	0,42	0,42	0,435	0,455	0,4655

Źródło: opracowanie własne.

**Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli**

Tabela 29

*Wartości centylowe wskaźnika KY dziewcząt – prawa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	0,29	0,44	0,45	0,53	0,6	0,694	0,8308
5	0,3962	0,434	0,47	0,49	0,515	0,578	0,7176
6	0,2996	0,346	0,42	0,47	0,52	0,552	0,7312
7	0,4518	0,456	0,465	0,48	0,495	0,504	0,5082

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 30

*Wartości centylowe wskaźnika KY chłopców – prawa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	0,3305	0,438	0,505	0,595	0,8225	0,863	0,8738
5	0,3978	0,43	0,475	0,53	0,61	0,768	0,8422
6	0,3684	0,416	0,45	0,48	0,56	0,654	0,69
7	0,4145	0,425	0,44	0,465	0,505	0,64	0,731

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 31

*Wartości centylowe kąta Gamma dziewcząt – lewa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	11,86	12,6	13,4	14,6	16,8	17,5	18,64
5	12,94	13,56	14,25	15,4	17,35	20,56	22,4
6	12,796	12,9	13,3	14,3	15,7	16,98	17,984
7	16,372	16,54	16,9	17,5	18,1	18,46	18,628

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 32

*Wartości centylowe kąta Gamma chłopców – lewa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	12,587	13,95	14,5	15,85	16,25	16,7	17,232
5	11,612	12,24	13,2	14,3	18,4	19,38	20,848
6	10,668	12,34	14	16,6	17,2	19,04	19,96
7	15,225	15,75	16,675	18,5	20,025	21,8	22,99

Źródło: opracowanie własne.

**Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli**

Tabela 33

*Wartości centylowe kąta Gamma dziewcząt – prawa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	12,984	13,14	13,7	16,1	17,7	18,4	19,776
5	13,47	13,7	15,1	16,3	17,25	19,3	19,438
6	13,892	14,22	14,4	15,2	16,3	18,18	18,976
7	18,203	18,21	18,225	18,25	18,275	18,29	18,297

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 34

*Wartości centylowe kąta Gamma chłopców – prawa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	14,681	14,97	15,375	16,05	17,25	17,95	18,319
5	12,704	14,76	15,55	16,1	17,45	19,08	20,566
6	12,324	13,48	14,1	18,5	20,3	20,86	21,724
7	12,575	12,75	14,375	18,7	19,425	20,05	20,365

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 35

*Wartości centylowe wskaźnika Wejsfloga dziewcząt – lewa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	2,3596	2,37	2,38	2,39	2,4	2,408	2,44
5	2,3554	2,368	2,38	2,39	2,395	2,424	2,44
6	2,3544	2,37	2,37	2,38	2,39	2,404	2,4152
7	2,3903	2,391	2,3925	2,395	2,3975	2,399	2,3997

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 36

*Wartości centylowe wskaźnika Wejsfloga chłopców – lewa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	2,3562	2,37	2,37	2,39	2,41	2,42	2,43
5	2,3478	2,376	2,38	2,39	2,405	2,41	2,4222
6	2,35	2,356	2,38	2,39	2,4	2,432	2,45
7	2,37	2,37	2,375	2,395	2,4075	2,415	2,4185

Źródło: opracowanie własne.

**Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli**

---

Tabela 37

*Wartości centylowe wskaźnika Wejsfloga dziewcząt – prawa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	2,35	2,35	2,37	2,38	2,39	2,4	2,41
5	2,3454	2,366	2,375	2,38	2,39	2,394	2,41
6	2,3448	2,356	2,36	2,37	2,38	2,398	2,41
7	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39

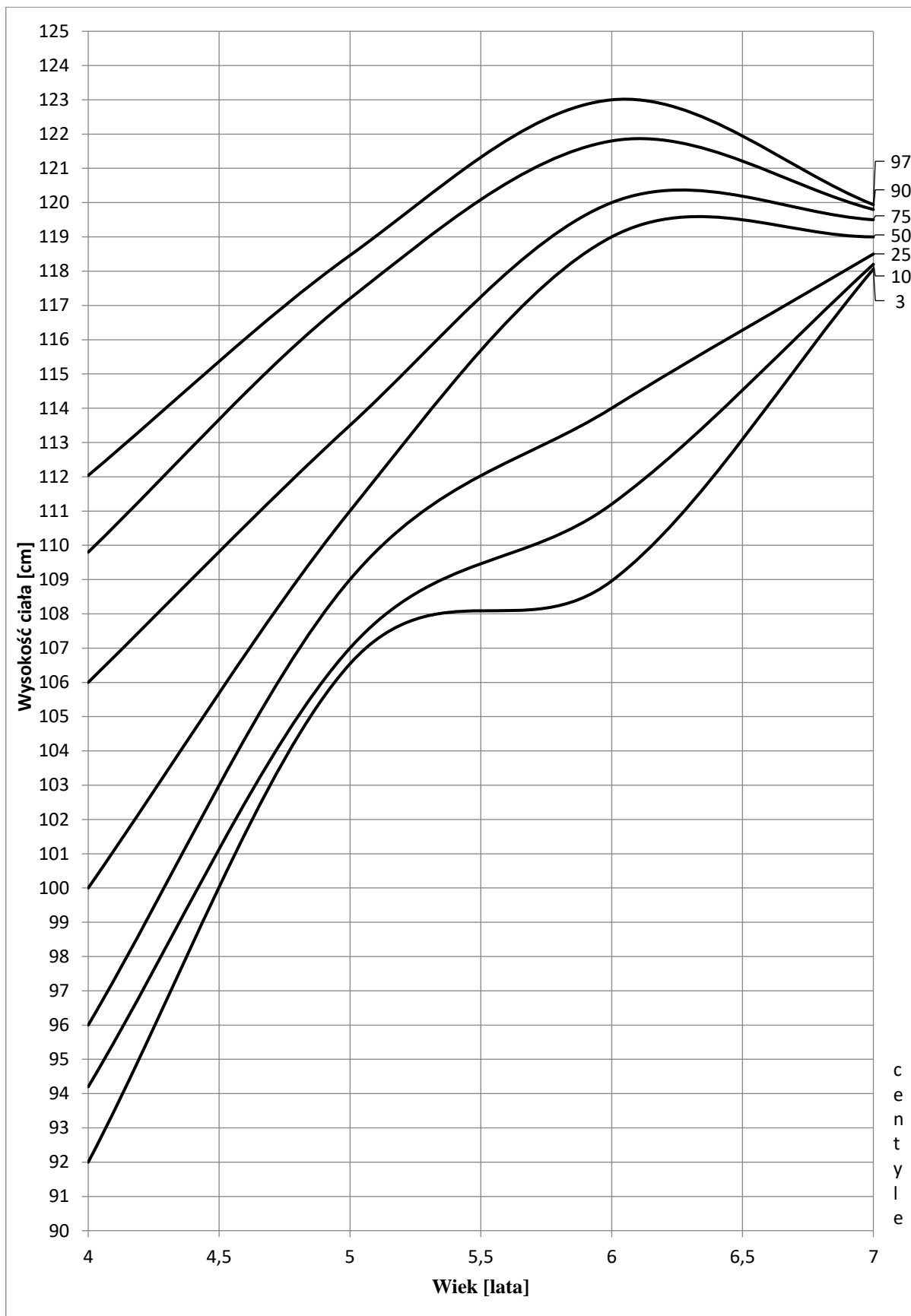
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 38

*Wartości centylowe wskaźnika Wejsfloga chłopców – prawa stopa*

wiek	centyle						
	3	10	25	50	75	90	97
4	2,3481	2,36	2,37	2,39	2,41	2,443	2,4657
5	2,325	2,356	2,37	2,39	2,4	2,414	2,4222
6	2,3548	2,36	2,37	2,38	2,39	2,404	2,4152
7	2,3615	2,365	2,3725	2,39	2,4075	2,415	2,4185

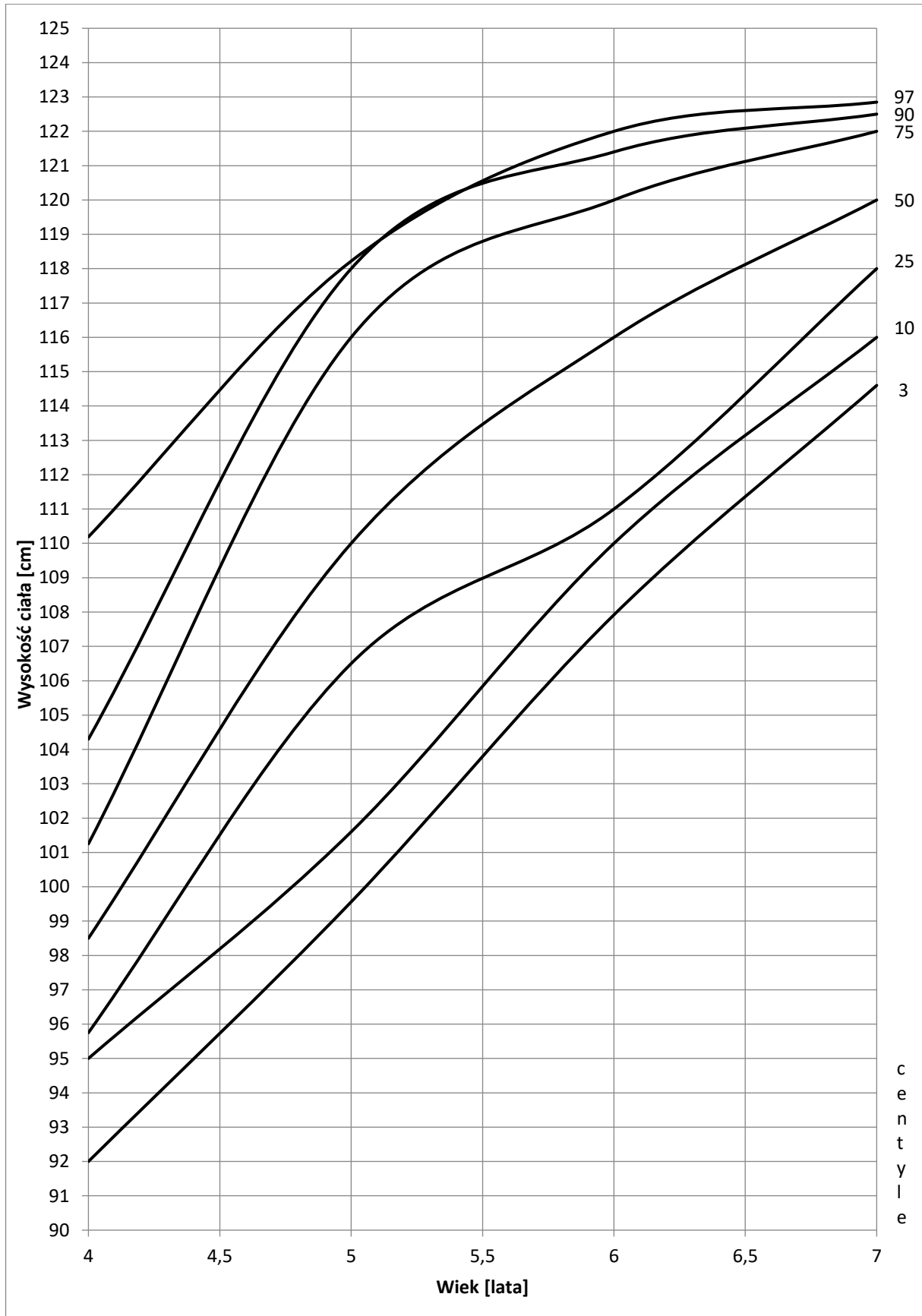
Źródło: opracowanie własne.



Rycina 17. Siatka centylowa wysokości ciała dziewcząt.

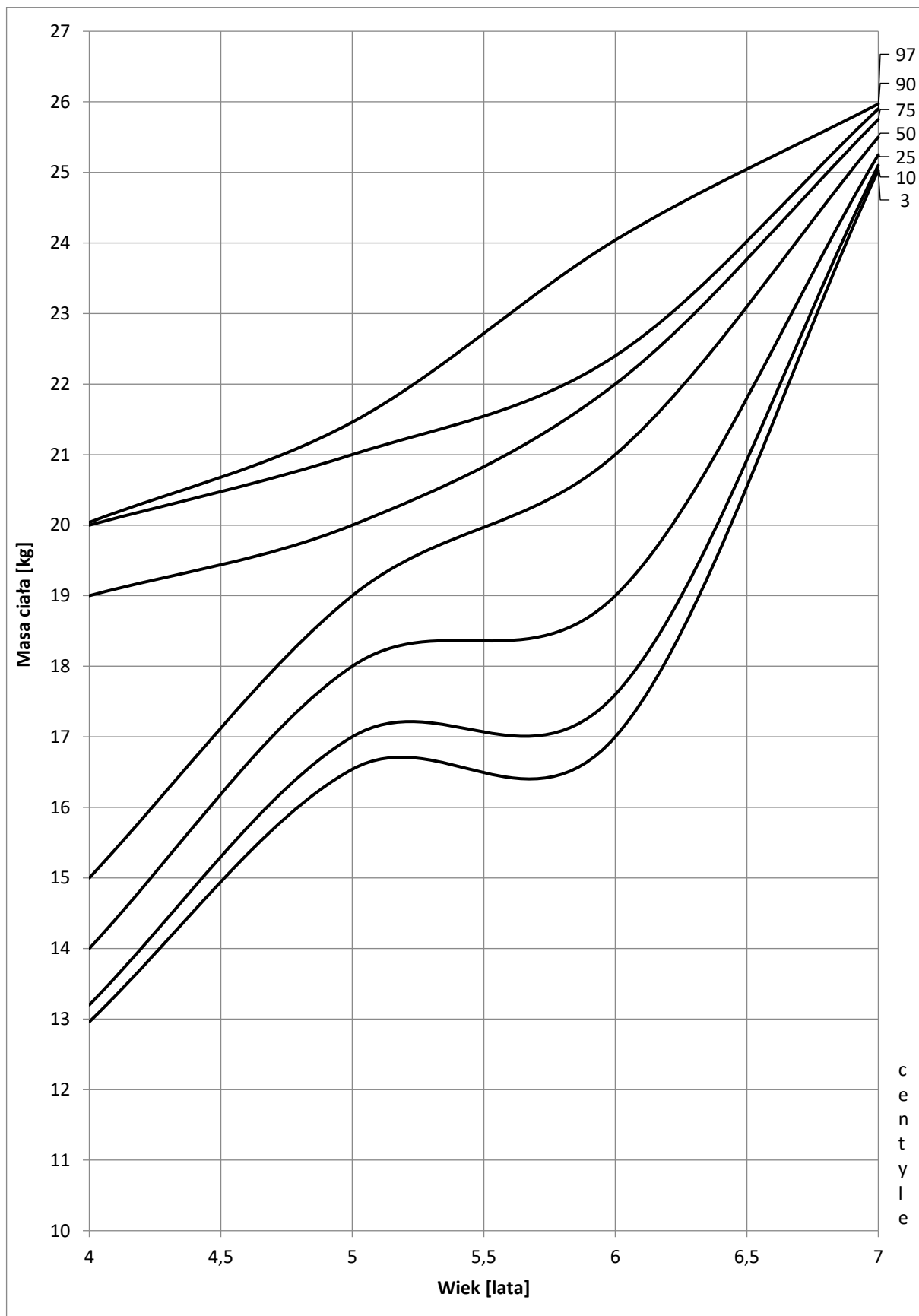
Źródło: opracowanie własne.

Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli

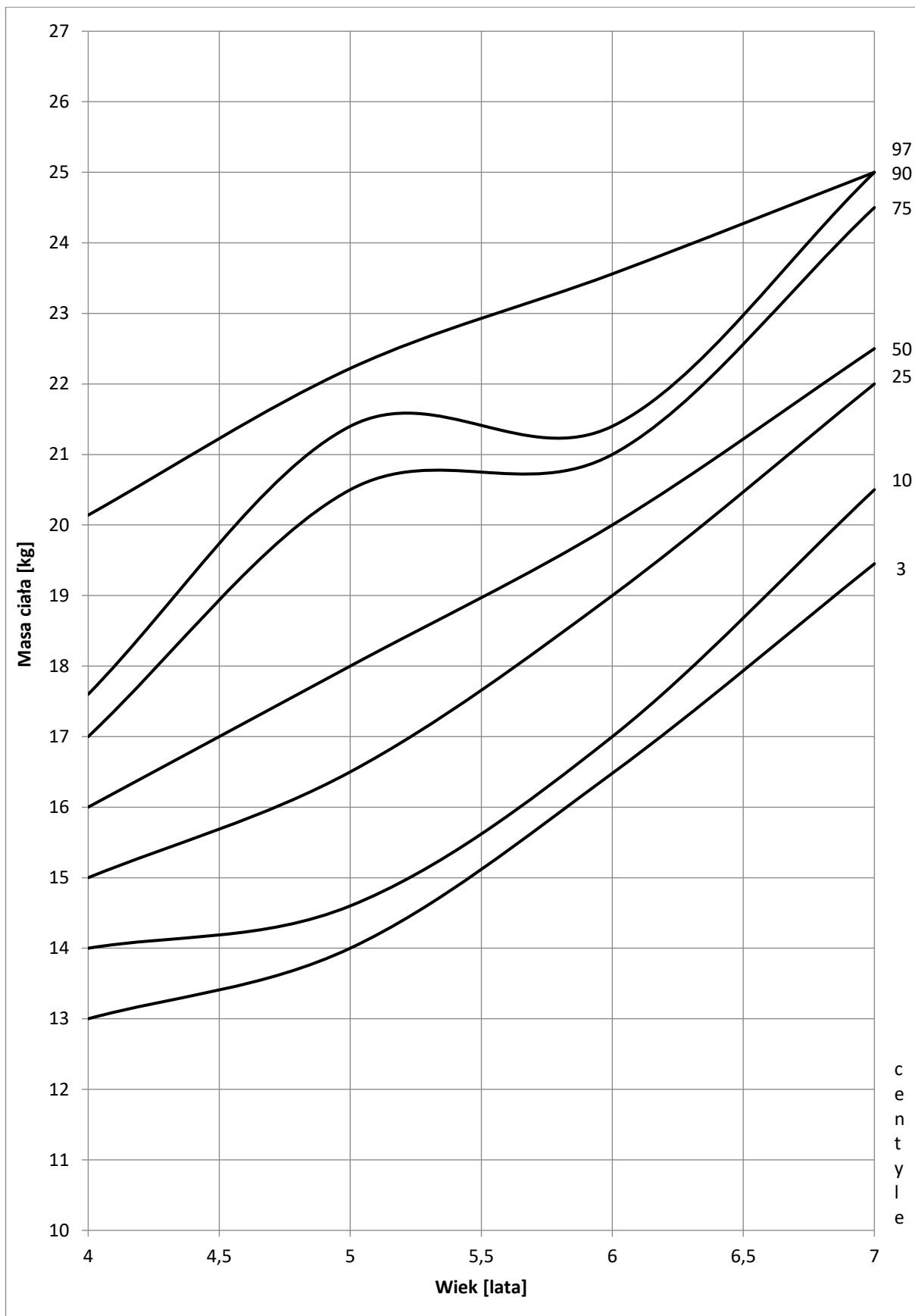


Rycina 18. Siatka centylowa wysokości ciała chłopców.  
Źródło: opracowanie własne.



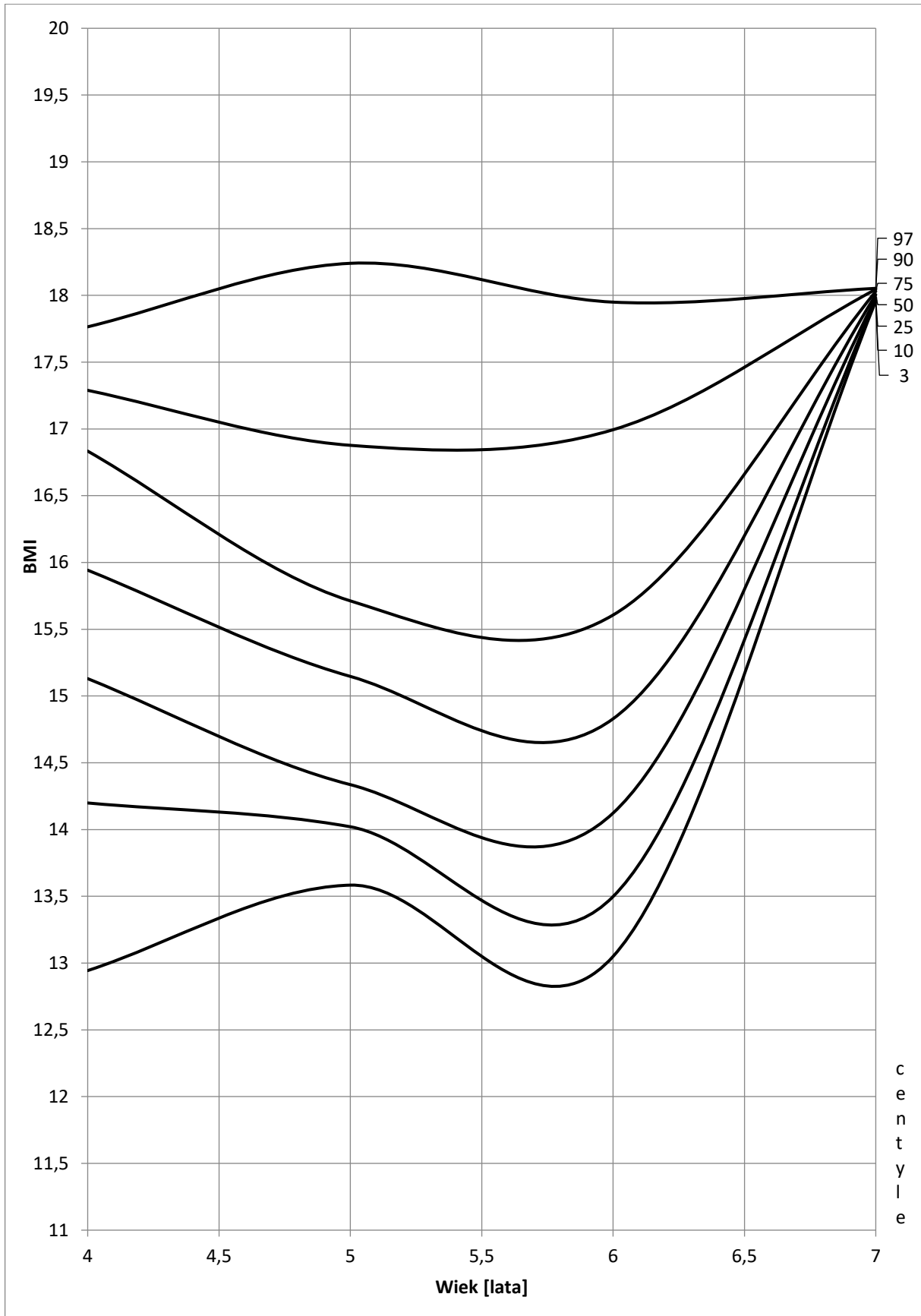


Rycina 19. Siatka centylowa masy ciała dziewcząt.  
Źródło: opracowanie własne.



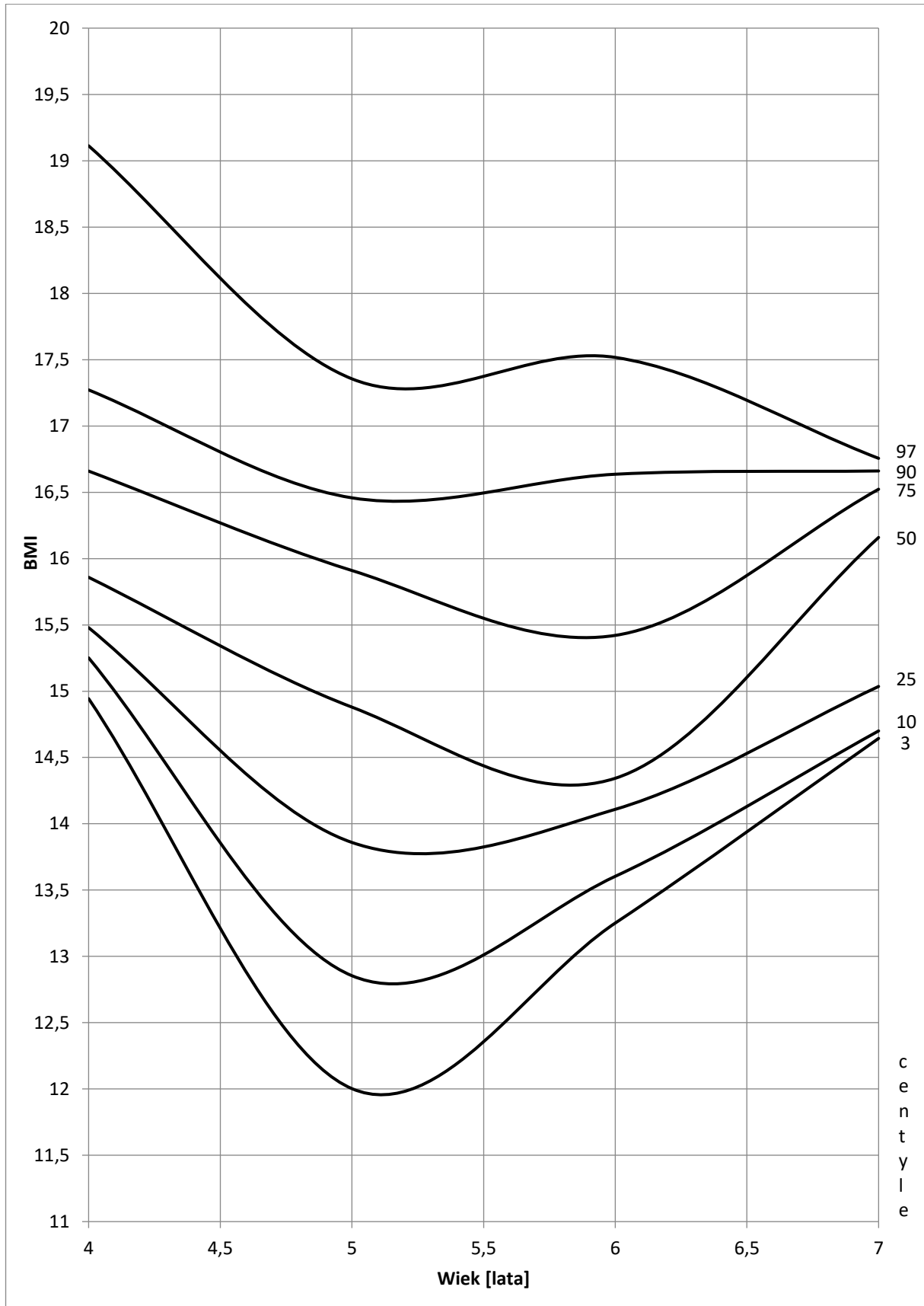
Rycina 20. Siatka centylowa masy ciała chłopców.  
Źródło: opracowanie własne.

Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli



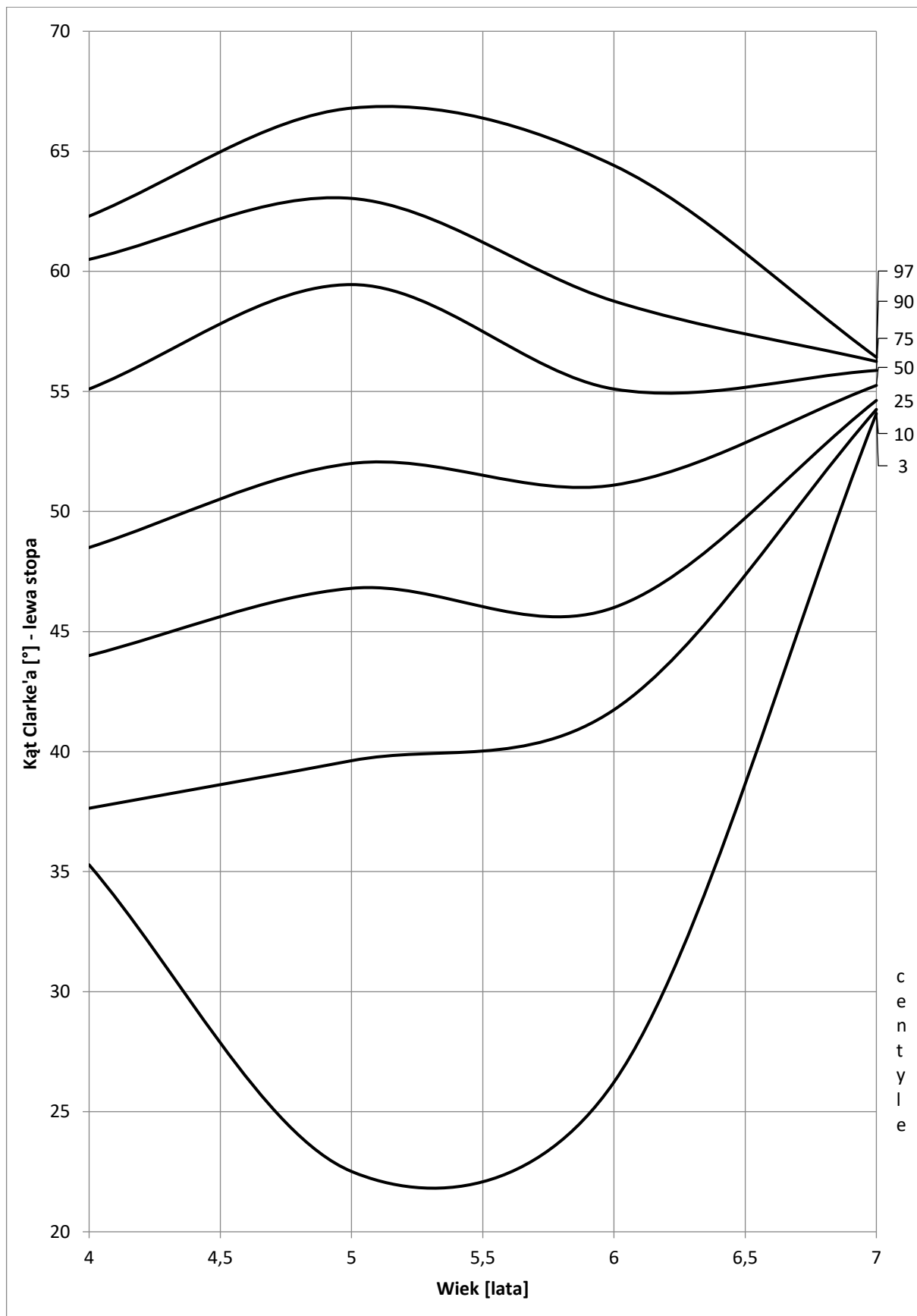
Rycina 21. Siatka centylowa wskaźnika masy ciała (BMI) dziewcząt.  
Źródło: opracowanie własne.

Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli

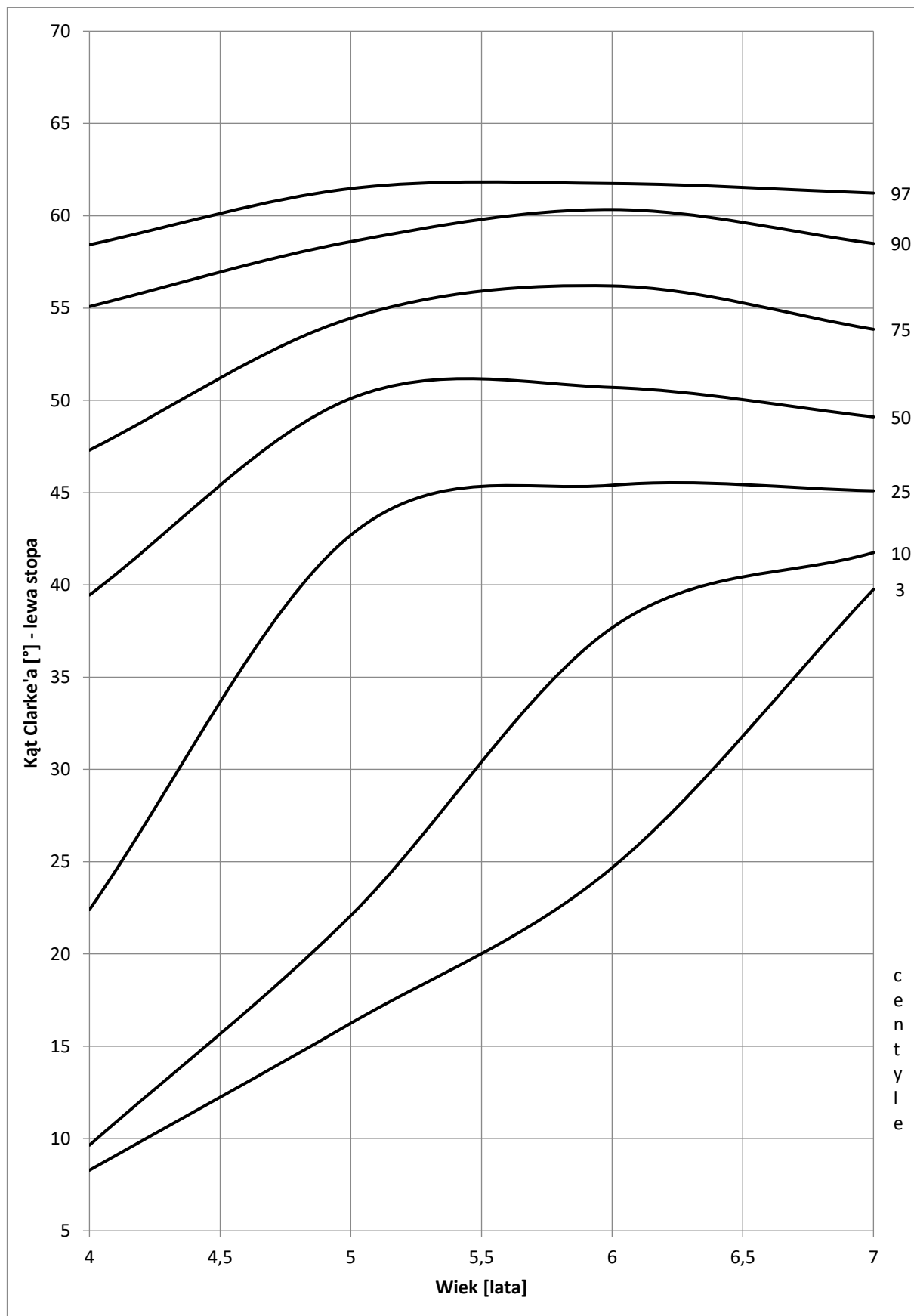


Rycina 22. Siatka centylowa wskaźnika masy ciała (BMI) chłopców.

Źródło: opracowanie własne.

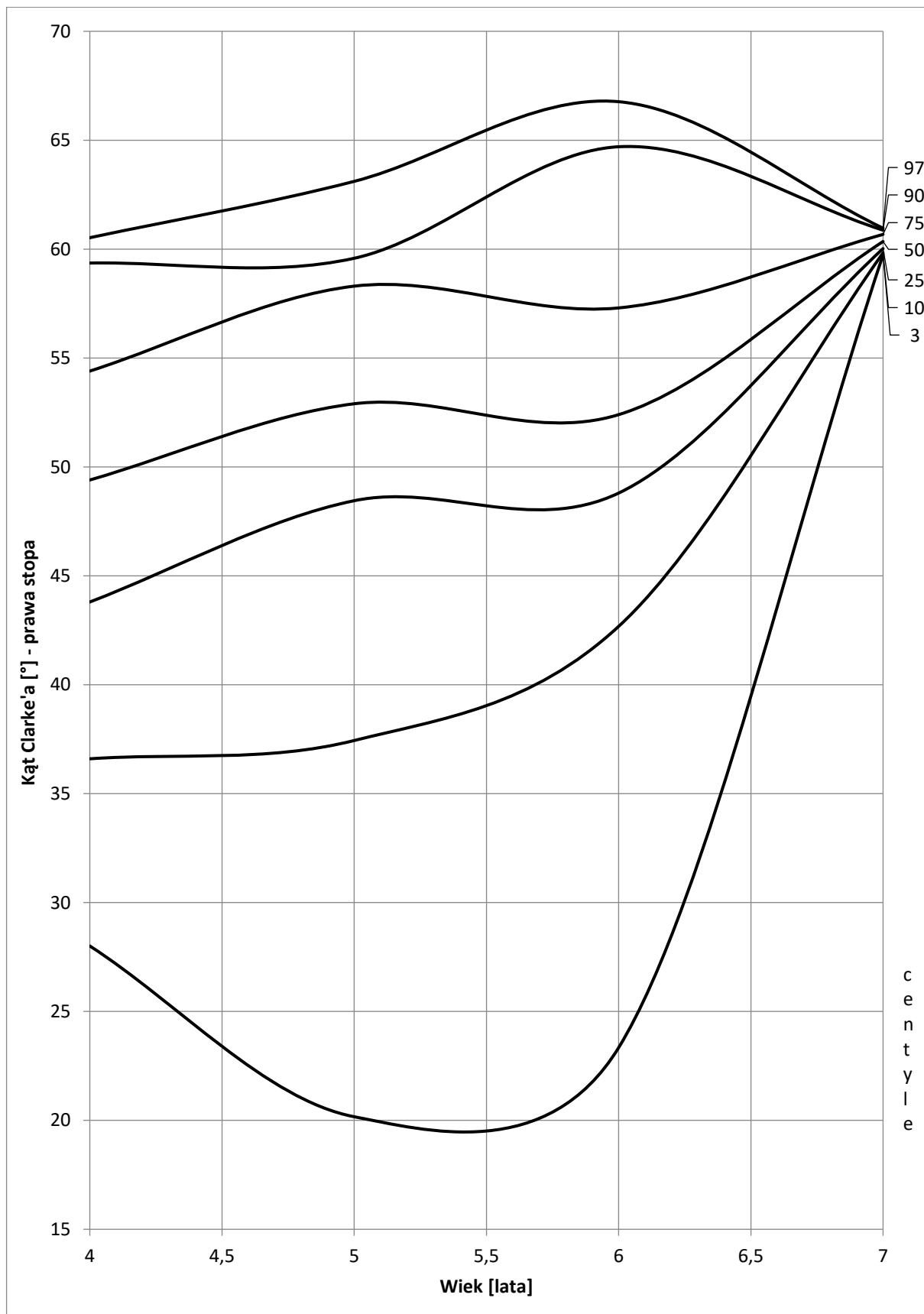


Rycina 23. Siatka centylowa kąta Clarke'a dziewcząt – lewa stopa.  
Źródło: opracowanie własne.



Rycina 24. Siatka centylowa kąta Clarke'a chłopców – lewa stopa.  
Źródło: opracowanie własne.

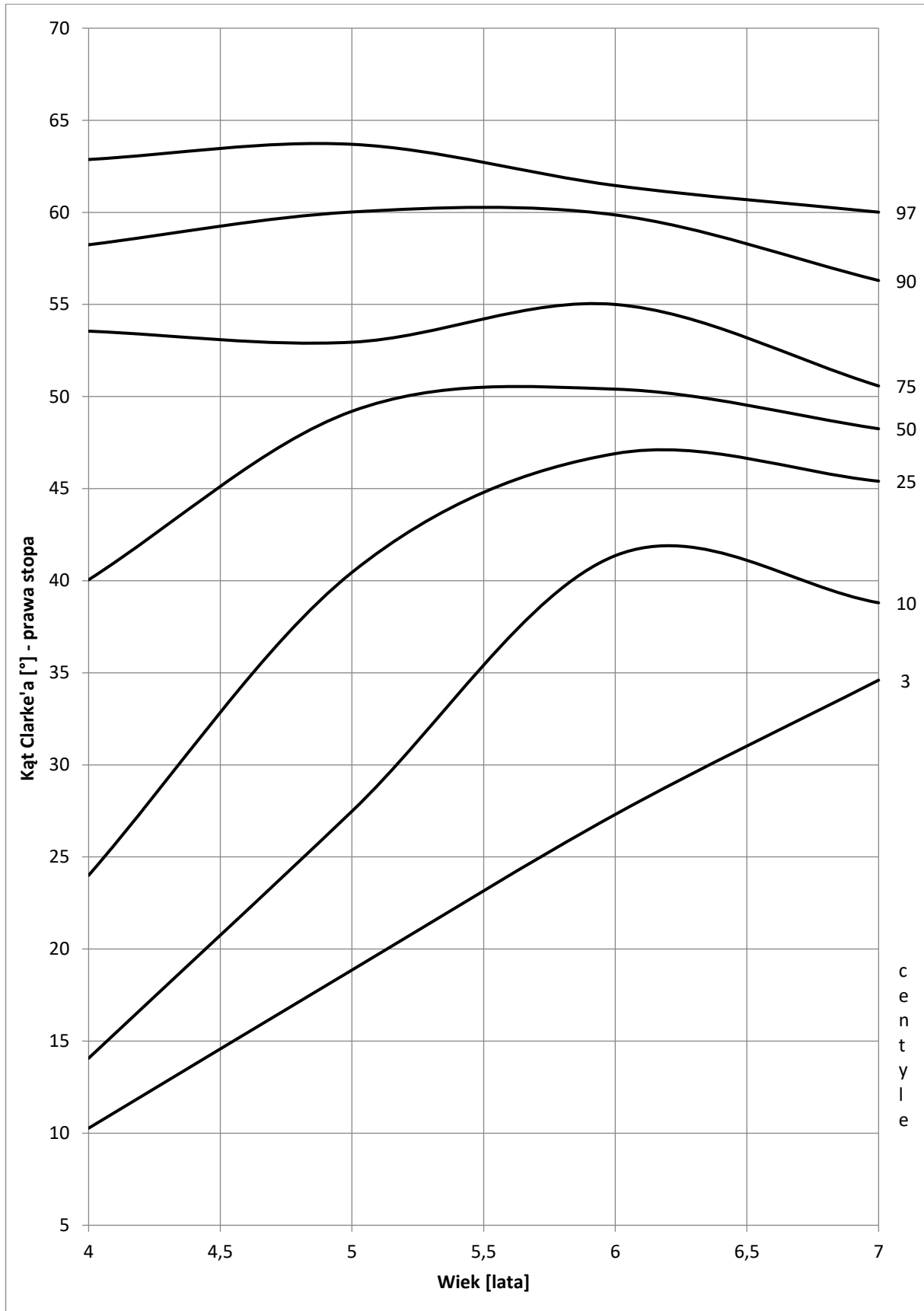
Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli



Rycina 25. Siatka centylowa kąta Clarke'a dziewcząt – prawa stopa.

Źródło: opracowanie własne.

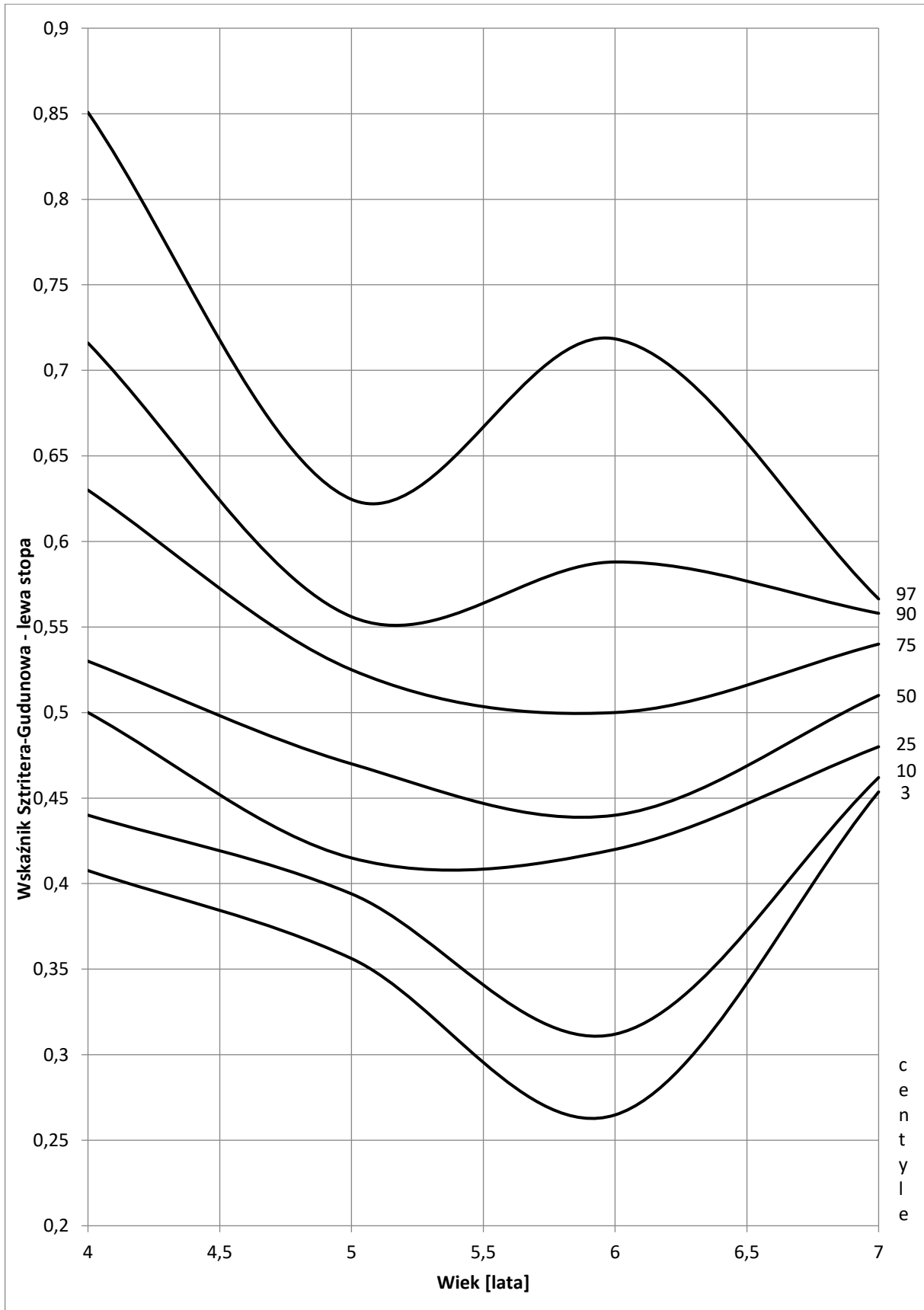
Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli



Rycina 26. Siatka centylowa kąta Clarke'a chłopców – prawa stopa.  
Źródło: opracowanie własne.



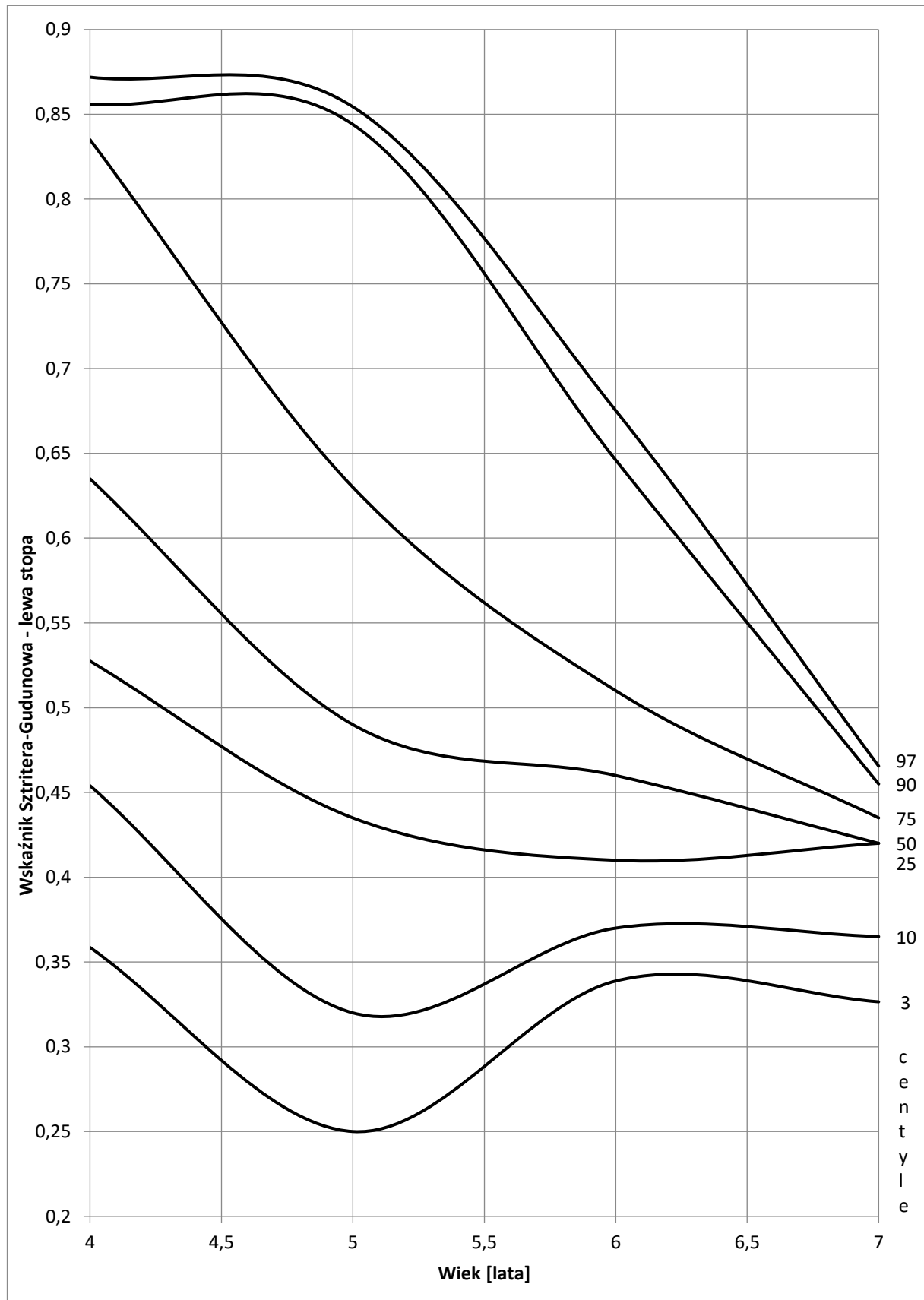
Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli



Rycina 27. Siatka centylowa wskaźnika KY dziewcząt – lewa stopa.

Źródło: opracowanie własne.

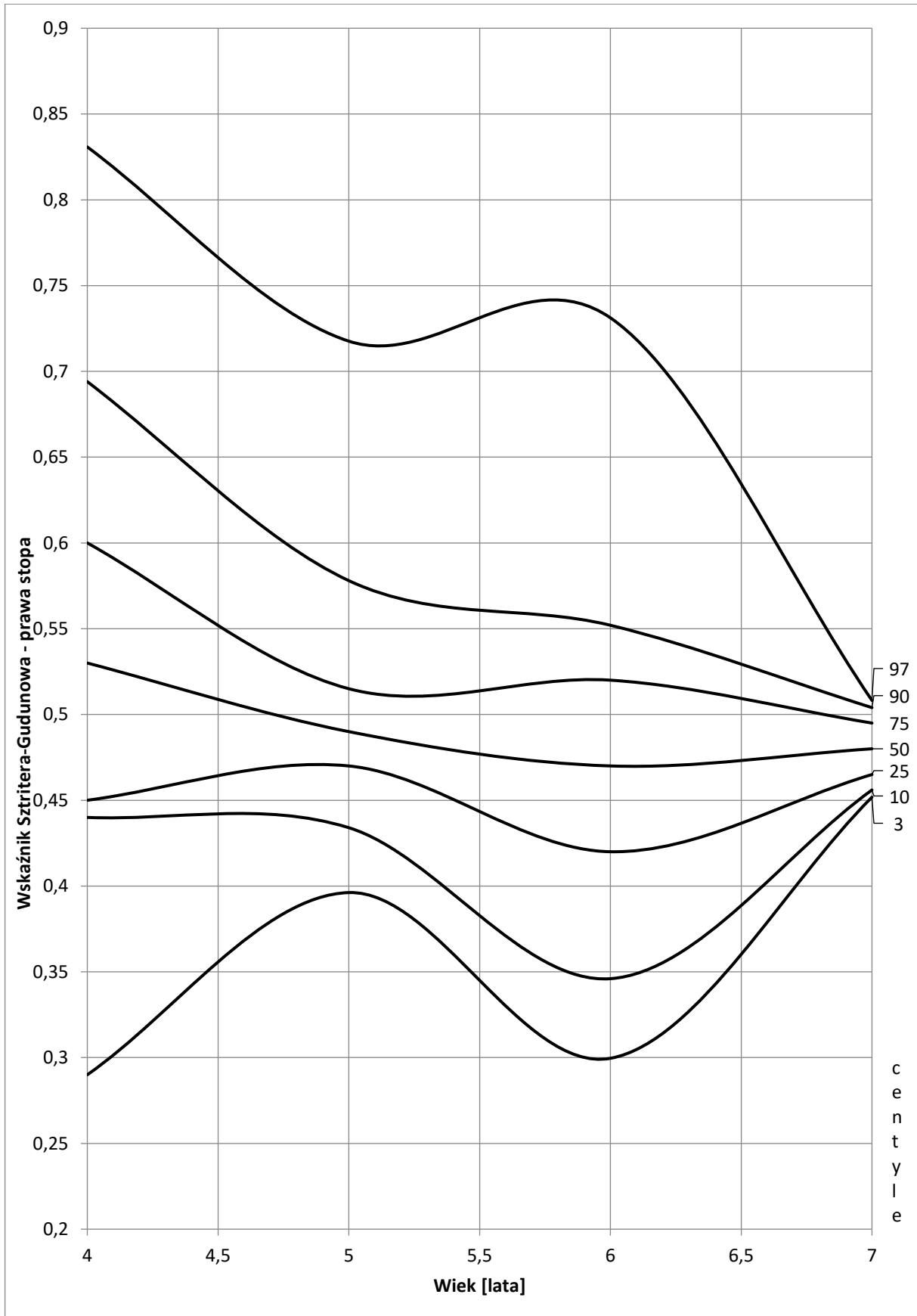
Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli



Rycina 28. Siatka centylowa wskaźnika KY chłopców – lewa stopa.

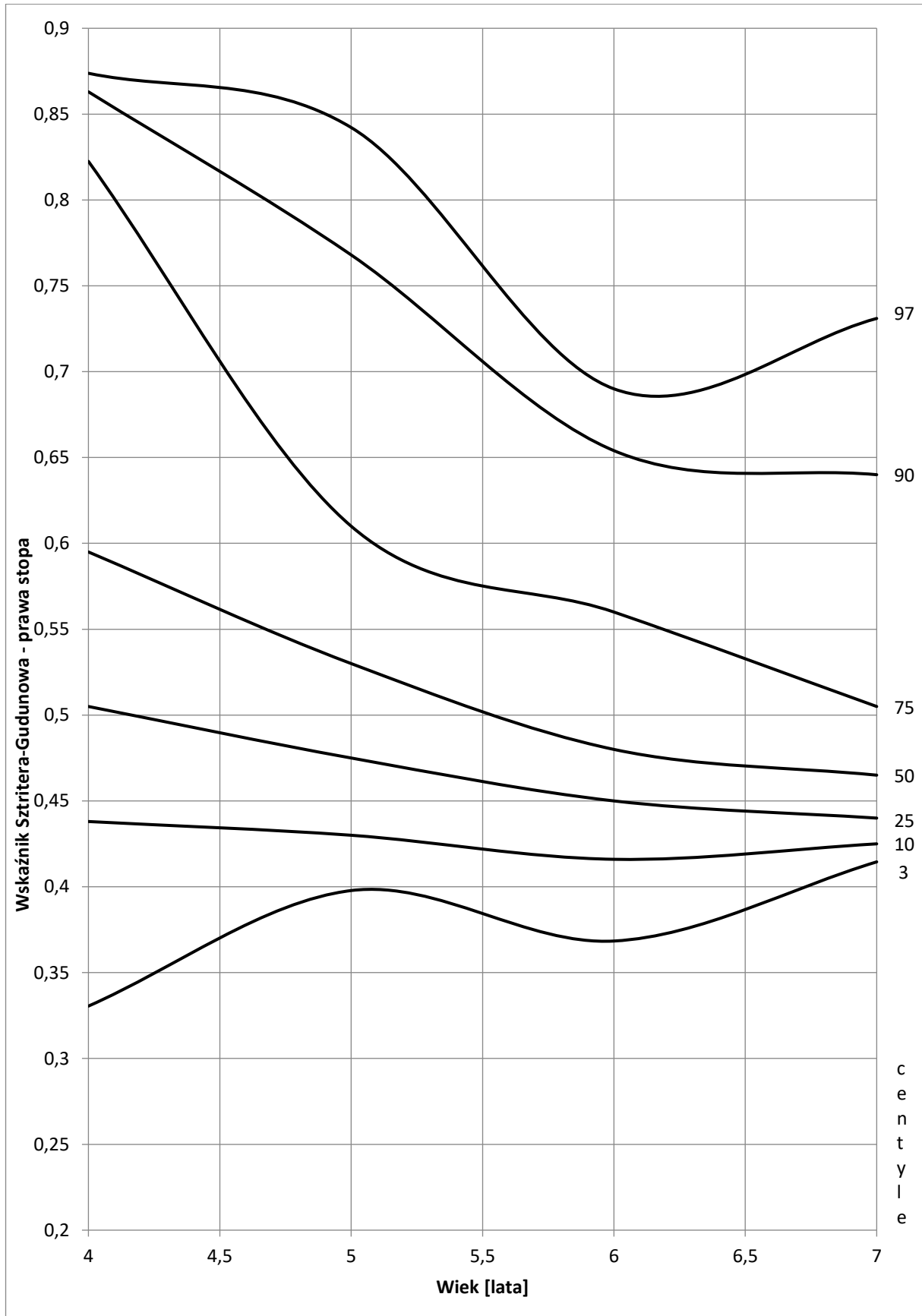
Źródło: opracowanie własne.

Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli

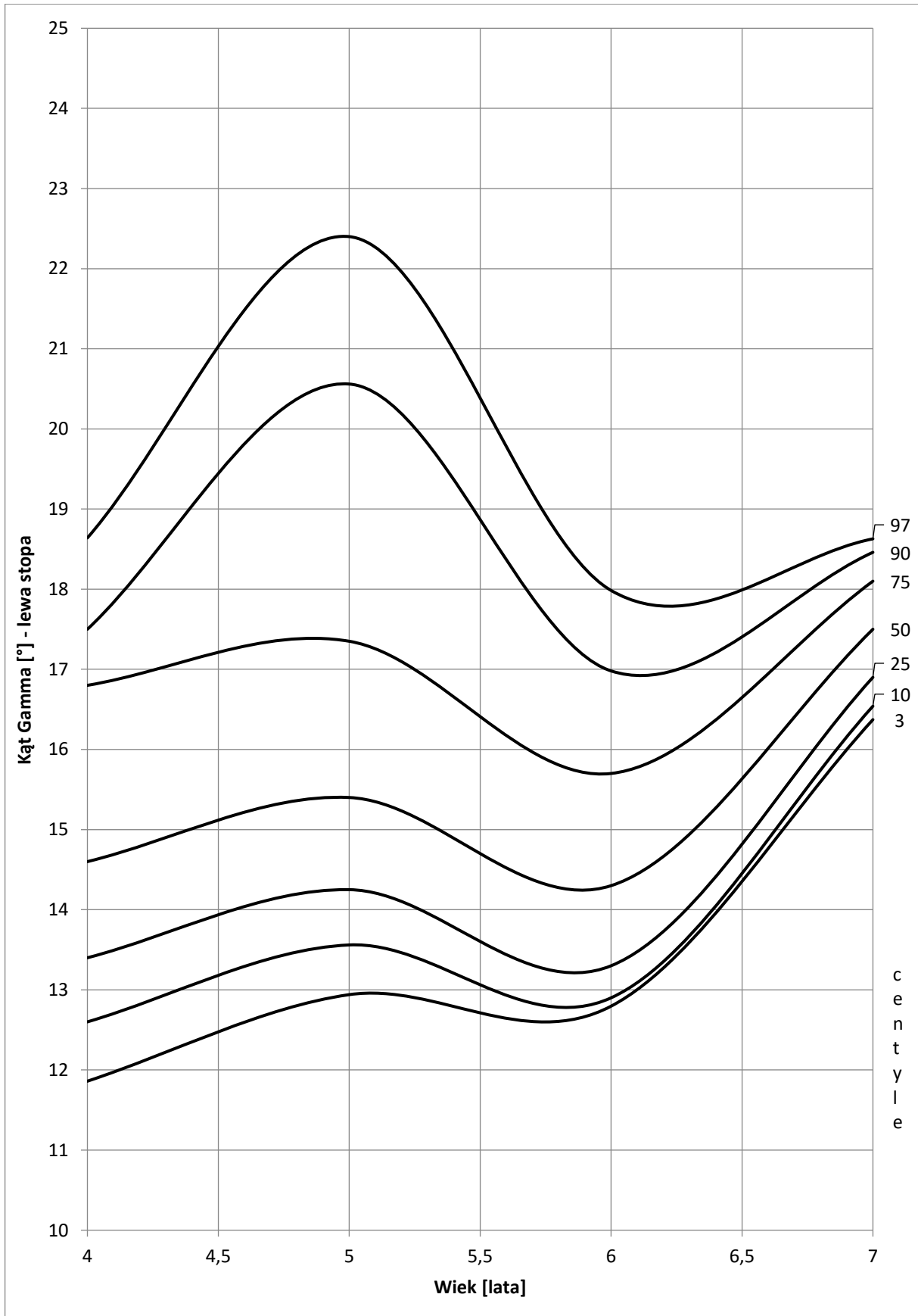


Rycina 29. Siatka centylowa wskaźnika KY dziewcząt – prawa stopa.  
Źródło: opracowanie własne.

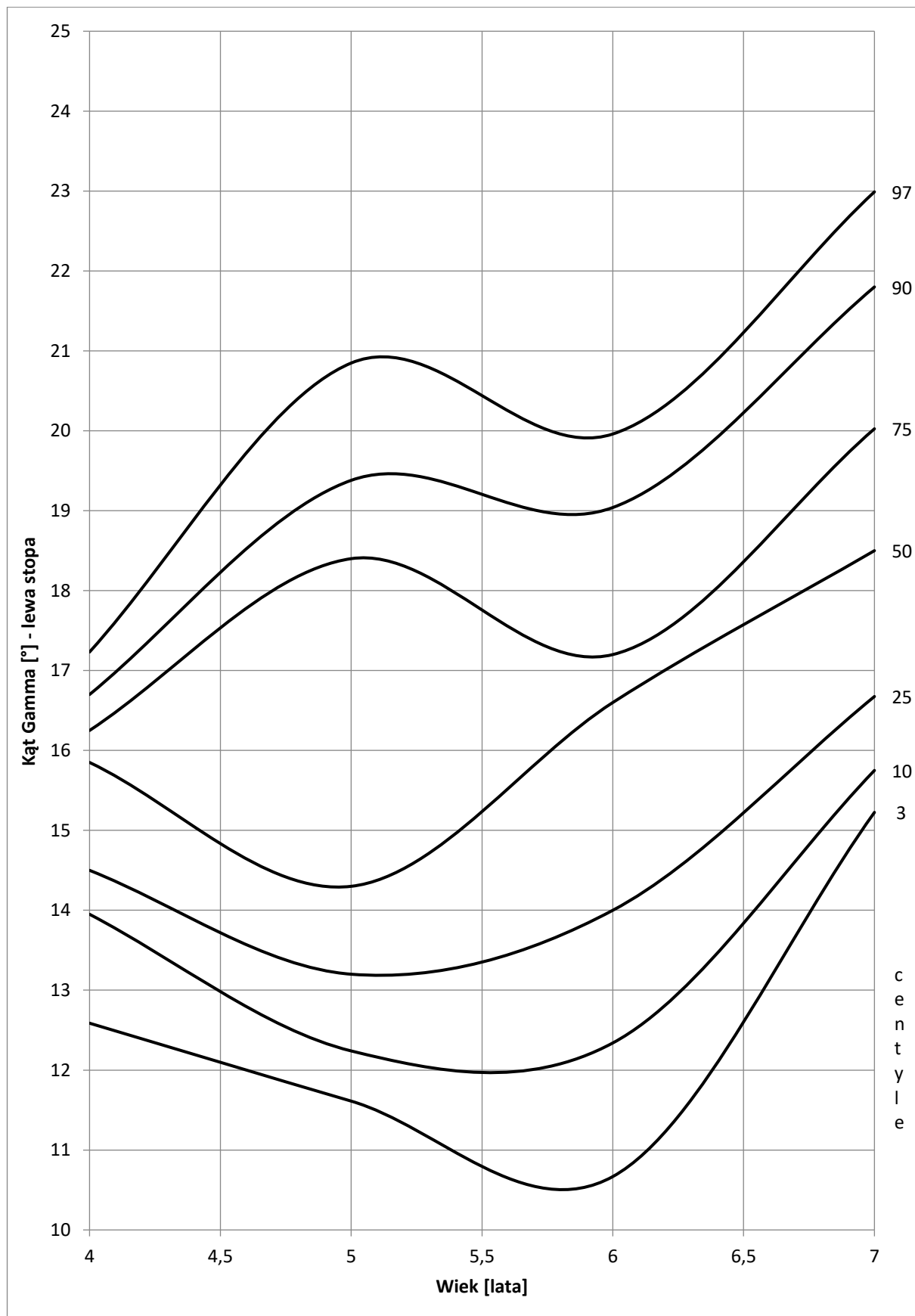
Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli



Rycina 30. Siatka centylowa wskaźnika KY chłopców – prawa stopa.  
Źródło: opracowanie własne.

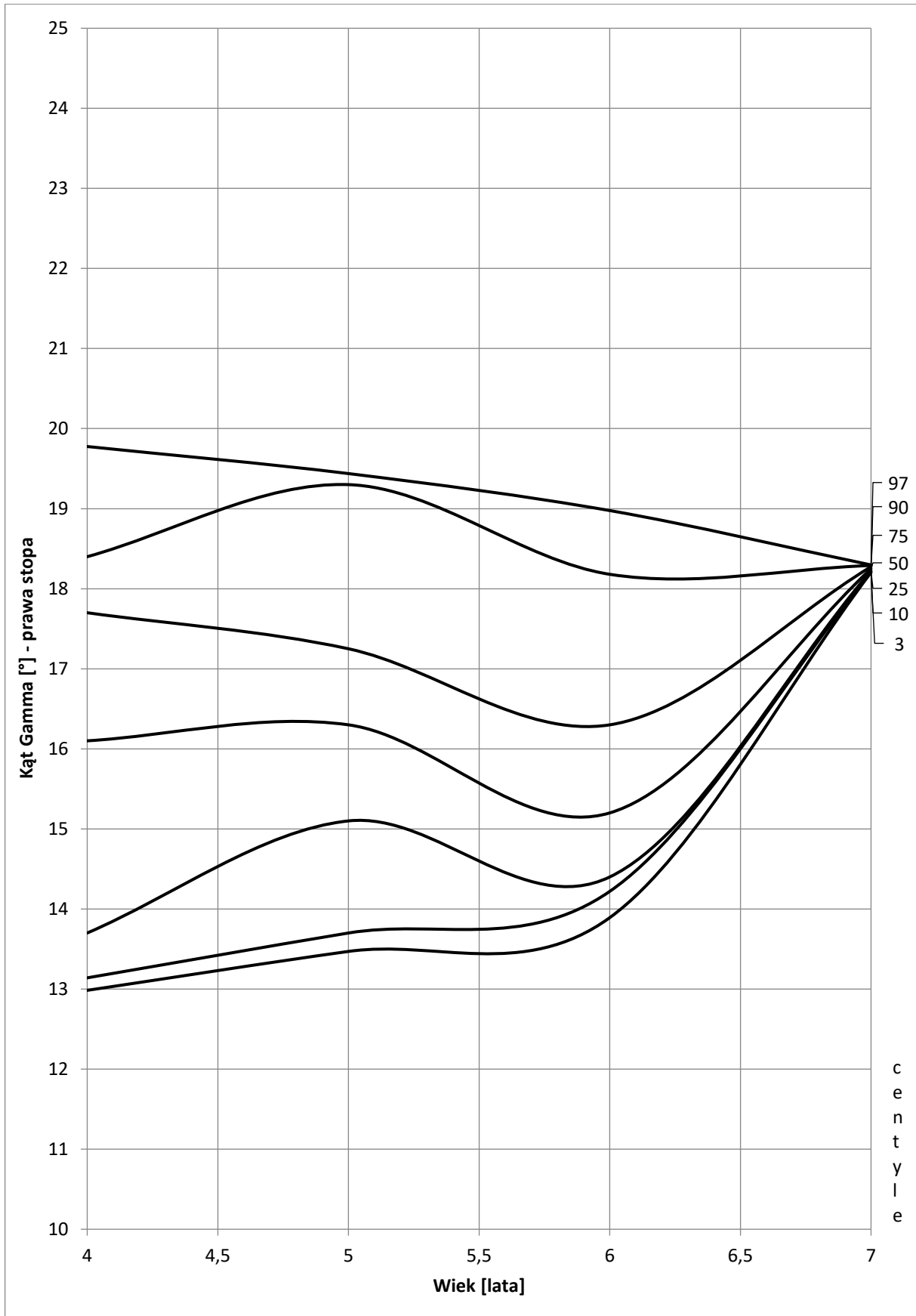


Rycina 31. Siatka centylowa kąta Gamma dziewcząt – lewa stopa.  
Źródło: opracowanie własne.

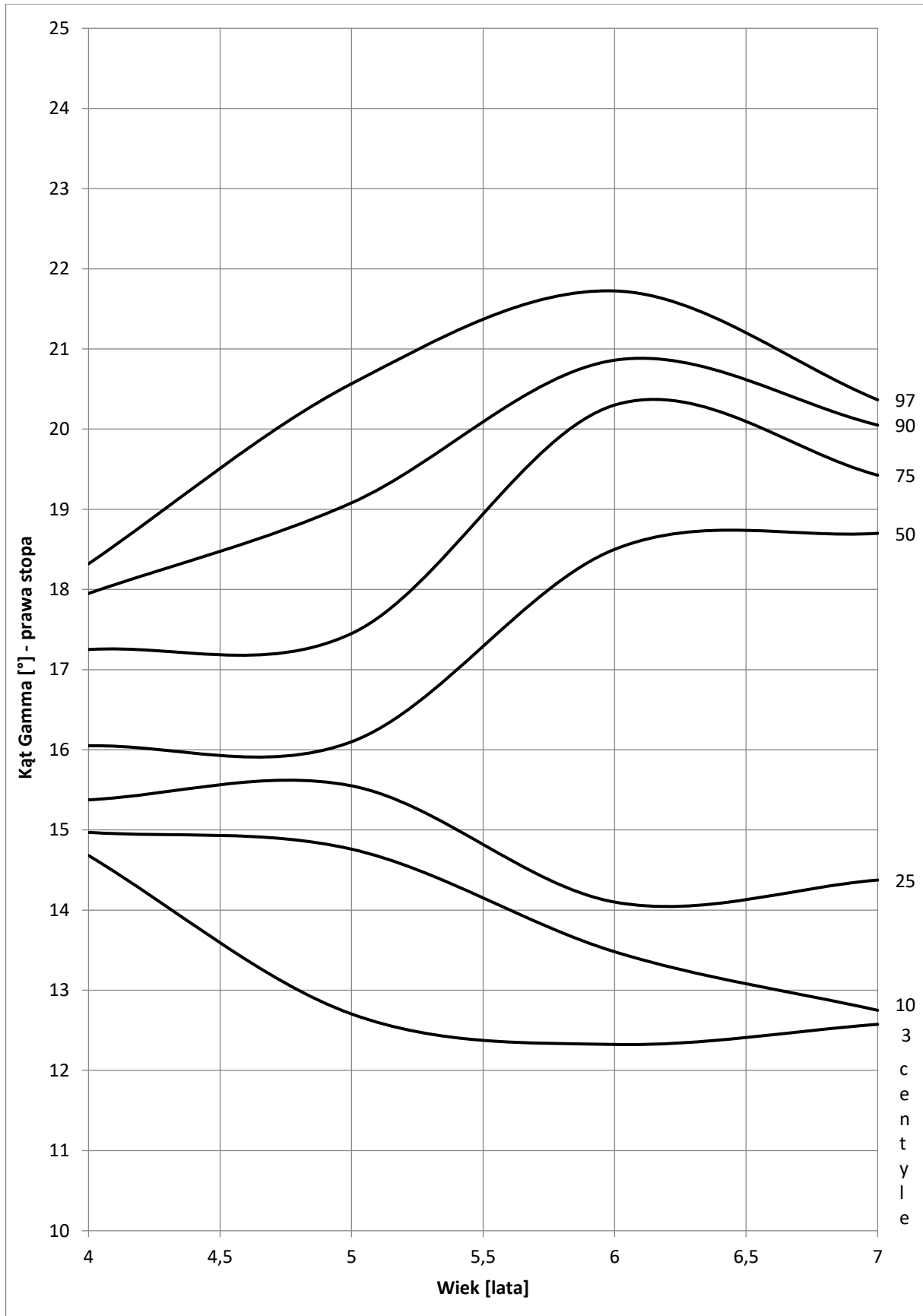


Rycina 32. Siatka centylowa kąta Gamma chłopców – lewa stopa.  
Źródło: opracowanie własne.

Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli



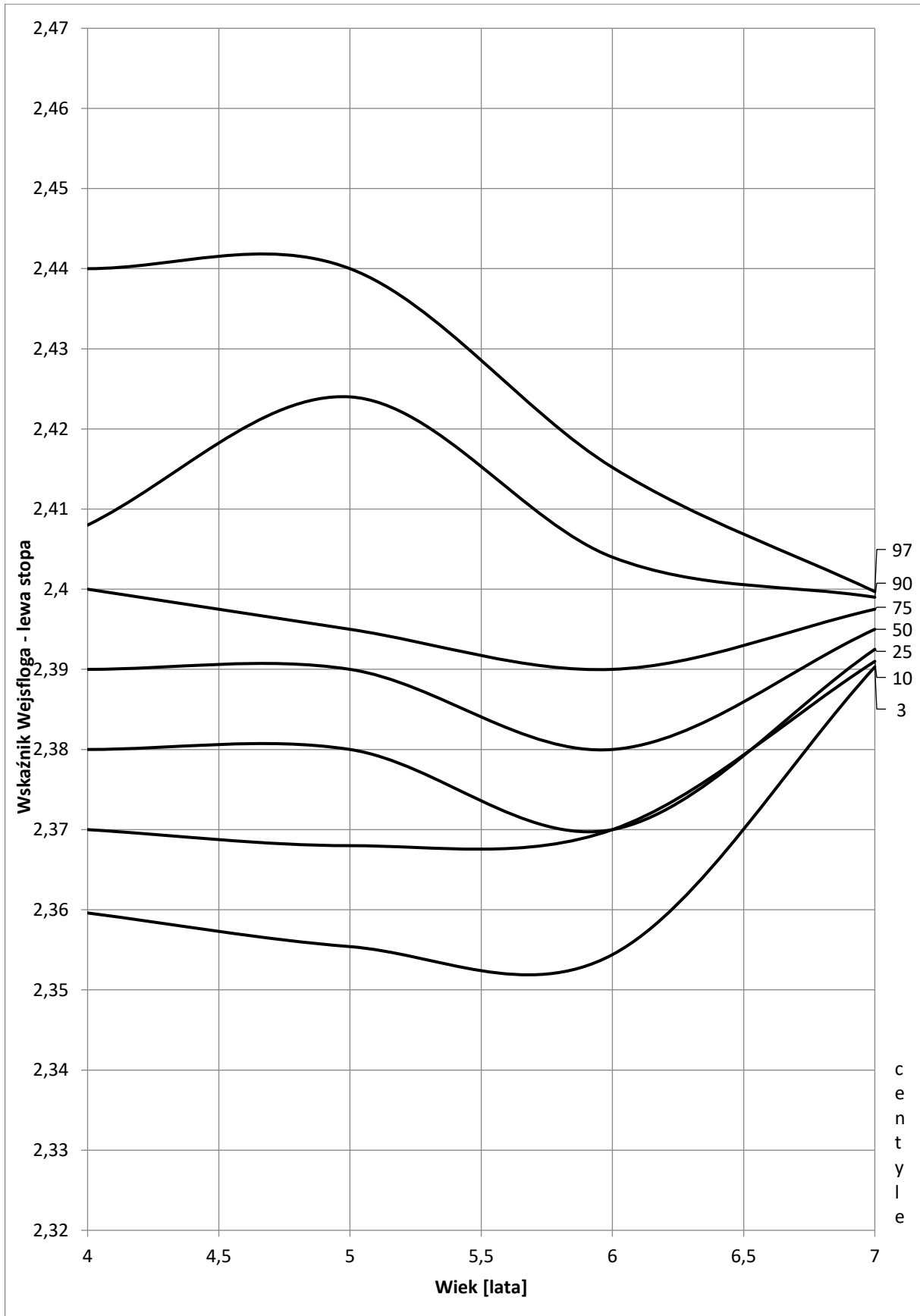
Rycina 33. Siatka centylova kąta Gamma dziewcząt – prawa stopa.  
Źródło: opracowanie własne.



Rycina 34. Siatka centylowa kąta Gamma chłopców – prawa stopa.  
Źródło: opracowanie własne.

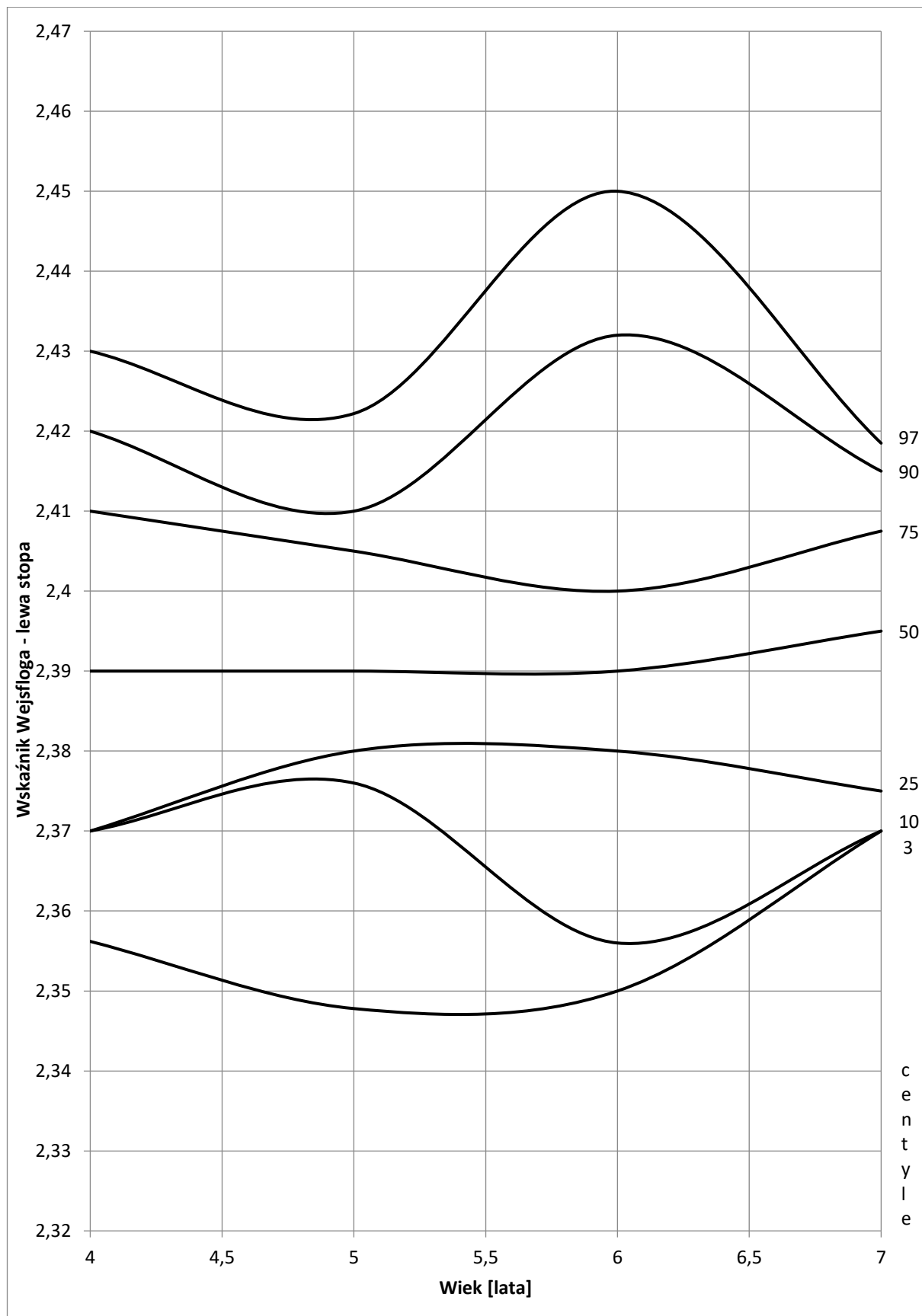


Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli



Rycina 35. Siatka centylowa wskaźnika Wejsfloga dziewcząt – lewa stopa.  
Źródło: opracowanie własne.

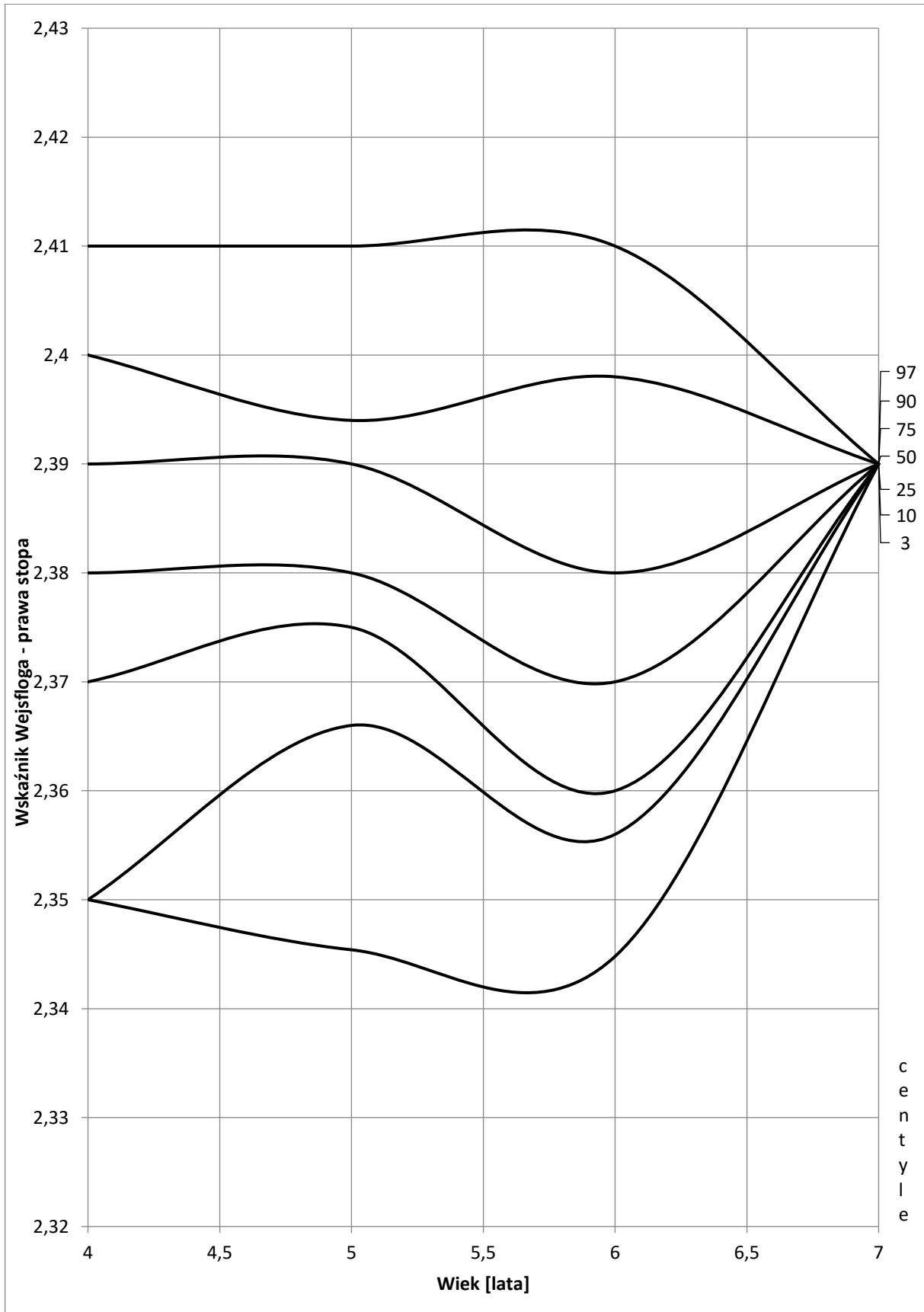
Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli



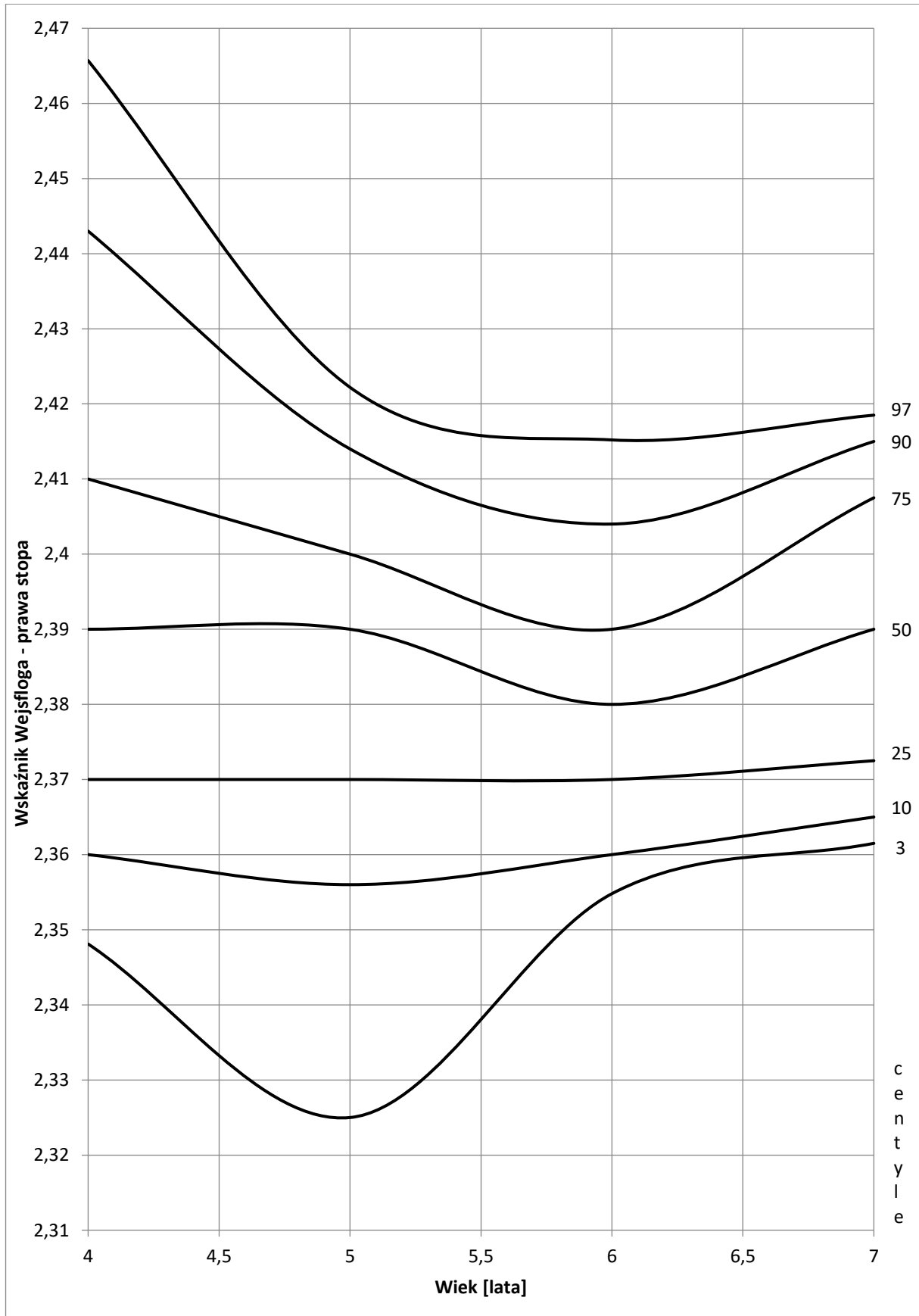
Rycina 36. Siatka centylowa wskaźnika Wejsfloga chłopców – lewa stopa.

Źródło: opracowanie własne.

Fizjoterapeutyczna ocena stóp oraz wybrane wskaźniki antropometryczne  
w badaniach przesiewowych dzieci z sądeckich przedszkoli



Rycina 37. Siatka centylowa wskaźnika Wejsfloga dziewcząt – prawa stopa.  
Źródło: opracowanie własne



Rycina 38. Siatka centylowa wskaźnika Wejsfloga chłopców – prawa stopa.  
Źródło: opracowanie własne.

## Bibliografia

- Bac, A., Jankowicz-Szymańska, A., Liszka, H., Kaczor, S. (2020). *Fizjoterapia w dysfunkcjach stopy i stawu skokowo-goleniowego*. Warszawa: PZWL.
- Bac, A., Woźniacka, R., Szaporów, T. (2008). The amount and kind of feet defects with relation to normal feet in kindergarten and primary school children. *Family Medicine & Primary Care Review*, 4, 1278-1282.
- Binek, E., Olszewski, J. (2012). Stopy z obniżonym wysklepieniem jako współczesny problem interdyscyplinarny. *Kwart. Ortop.*, 1, 1-6.
- Bochenek, A., Reicher, M. (2018). *Anatomia Człowieka* (t. I). Warszawa: PZWL.
- Borkowska, M., Gelleta, I. (2015). *Wady postawy i stóp u dzieci*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Chen, J.P., Chung, M.J., Wang, M.J. (2009). Flatfoot prevalence and foot dimensions of 5- to 13-year-old children in Taiwan. *Foot Ankle Int*, 30, 326-332.
- Ciborowski, D. (2021). Testy kliniczne w fizjoterapii. Badanie narządu ruchu. Praktyczny przewodnik po metodach badania układu mięśniowo-szkieletowego. Poznań: Wydawnictwo Body Medica.
- Cole, T.J., Bellizzi, M., Flegal, K., Dietz, W. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 6, 320(7244), 1240-1243.
- Dega, W. (1984). *Ortopedia i rehabilitacja*. Warszawa: PZWL.
- Donatelli, R. (1987). Abnormal biomechanics of the foot and ankle. *J Orthop Sports Ther*, 9(1), 11-16.
- Fan, Y., Fan, Y., Li, Z., Lv, C., Luo, D. (2011). Natural Gaits of the Non-Pathological Flat Foot and High-Arched Foot. *PLoS ONE*, 6.
- Furgał, W., Adamczyk, A. (2009). Ukształtowanie sklepienia stopy u dzieci w zależności od wskaźnika masy ciała. *Medycyna Sportowa*, 3(6), 189-199.
- Gawron, A., Janiszewski, M. (2005). Płaskostopie u dzieci – częstość występowania wady a wartości masy i wzrostu odniesione do siatki centylowej. *Polish Journal of Sports Medicine*, 21(2), 111-122.
- Gaździk, T. (2010). *Ortopedia i traumatologia*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Głowacka, P., Przyłudzka, M. (2019). Wady stóp u uczniów klas pierwszych z terenu województwa śląskiego. *Fizjoterapia Polska*, 2, 94-105.
- Gołąb, S. (red.). (1994). Normy rozwojowe – aspekty teoretyczne, implikacje praktyczne. *Zeszyty Naukowe AWF Kraków*, 68, 39-52.
- Gołębiowska-Sosnowska, J., Synder, M., Gołębiowski, P., Wojciechowska, K., Niedzielski, J. (2019). Częstość występowania wad rozwojowych kończyn dolnych u dzieci w wybranych przedszkolach aglomeracji łódzkiej. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 6/6, 21, 443-450.
- Hueter-Becker, A., Doelken, M. (2018). *Badanie kliniczne w fizjoterapii*. Wrocław: Edra Urban & Partner.
- Ignasiak, Z. (2016). *Anatomia układu ruchu*. Wrocław: Edra Urban & Partner.
- Jankowicz-Szymańska, A., Pocięcha, M. (2012). Zróżnicowanie wysklepienia podłużnego stóp u dzieci w wieku przedszkolnym. *Fizjoterapia*, 20(2), 3-11.

- Jerzemowski, J., Duda, B., Orkwiszewska, A., Wójtowicz, E. (2010). *Anatomia człowieka. Narząd ruchu*. Gdańsk: Wydawnictwo Uczelniane Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu im. J. Śniadeckiego.
- Johnson, J. (2018). *Korekcja postawy ciała wybrane techniki manualne*. Wrocław: Edra Urban & Partner.
- Kasperczyk, T. (2004). *Wady postawy ciała diagnostyka i leczenie*. Kraków: Kasper.
- Klimczak, K., Kocharński, B., Kałużny, K., Plaskiewicz, A., Smuczyński, W., Ratuszek-Sadowska, D., Woźniak, K., Żukow, W. (2014). *Analiza występowania wad stóp u dzieci w wieku 6-10 lat*. *Journal of Health Sciences*, 04(02), 29-38.
- Kłoda, M., Brzuszkiewicz-Kuźmicka, G., Drajczyk, M., Drajczyk, P., Grzegorzewska, J., Smolis-Bąk, E. (2016). Częstość występowania wad stóp u dzieci w wieku przedszkolnym. *Fizjoterapia Polska*, 1, 36-46.
- Kruczyński, J. (2019). *Wiktor Degi Ortopedia i rehabilitacja. Wybrane zagadnienia z zakresu chorób i urazów narządu ruchu dla studentów i lekarzy*. Warszawa: PZWL.
- Kusiak, M., Kawczyński, A. (2018). Ocena ultrasonograficzna chrząstki stawowej na kłykciach kości udowej u pacjentów ze zwiększonym kątem Q. *J Ultrason*, 18, 181-185.
- Kutzner-Kozińska, M. (2008). *Proces korygowania wad postawy*. Warszawa: AWF.
- Lizis, P. (2000). *Kształtowanie się wysklepienia łuku podłużnego stopy i problemy korekcji płaskostopia u dzieci i młodzieży w wieku rozwojowym*. Kraków: Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha.
- Lorkowski, J. (2006). Metodyka badania pedobarograficznego-doświadczenia własne i przegląd literatury. *Przegląd Lekarski*, 63, 24-27.
- McRae, R. (2006). *Kliniczne badanie ortopedyczne*. Wrocław: Edra Urban & Partner.
- Mickle, K.J., Steele, J.R., Munro, B.J. (2006). The feet of overweight and obese young children: are they flat or fat? *Obesity Nov*, 14(11), 1949-1953.
- Mosór, K., Kromka-Szydek, M., (2012). Wpływ wybranych czynników na parametry stopy w oparciu o badanie podoskopowe. *Aktualne Problemy Biomechaniki*, 6, 99-104.
- Mosór, K., Kromka-Szydek, M., (2011). Pomiar stóp metodą plantokonturograficzną z wykorzystaniem podoskopu komputerowego. *Aktualne Problemy Biomechaniki*, 5, 105-108.
- Napiontek, M. (2021). *Stopa dziecięca w praktyce ortopedycznej*. Warszawa: PZWL.
- Nowakowski, A., Mazurek, T. (2017). *Ortopedia i traumatologia – podręcznik dla studentów*. Poznań: Wydawnictwo Exemplum.
- Okoński, M. (2019). Wady stóp u dzieci. *Forum Pediatrii Praktycznej*, 23(5), 22-24.
- Pauk, J., Ezerskiy, V., Rogalski, M. (2010). Wpływ czynników epidemiologicznych na występowanie stopy płaskiej u dzieci. *Fizjoterapia*, 18(2), 21-27.
- Paulsen, F., Waschke, J. (2012). *Sobotta. Atlas anatomii człowieka. Ogólne pojęcia anatomiczne. Narządy ruchu* (t. I). Wrocław: Elsevier Urban & Partner.
- Petty, N.J. (2006). *Badanie i ocena narządu ruchu. Podręcznik dla fizjoterapeutów*. Wrocław: Elsevier Urban & Partner.
- Puszczalowska-Lizis, E. (2011). Związki kąta Clarke'a z cechami przedniej i tylnej strefy podparcia oraz częstość występowania deformacji stóp u kobiet w wieku geriatrycznym. *Gerontologia Polska*, 19(1), 33-39.
- Puszczalowska-Lizis, E., Ridan, T., Ogarek, M. (2011). Charakterystyka parametrów wysklepienia podłużnego i poprzecznego stóp dziewcząt i chopców w okresie wczesnoszkolnym. *Young Sport Science of Ukraine*, 3, 234-239.

- Rdzanek, J., Świątek, J., Wychowański, M. (2022). Współzależności pomiędzy parametrami wysklepienia stopy a sprawnością mechanizmu utrzymania równowagi. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 4(6), 24, 263-272.
- Rykała, J., Snela, S., Drzał-Grabiec, J., Podgórska, J., Nowicka, J., Kosiba, W. (2013). Ocena wysklepienia podłużnego i poprzecznego stóp w warunkach odciążenia i obciążenia masą własną u dzieci w wieku 7-10 lat. *Medical Review*, 2, 183-193.
- Schünke, E.U. (2009). *Prometeusz. Atlas anatomii człowieka. Anatomia ogólna i układ mięśniowo-szkieletowy* (t. I). Wrocław: MedPharm Polska.
- Sokołowska-Pituchowa, J. (2005). *Anatomia człowieka*. Warszawa: PZWL.
- Sokołowski, B. (2001). *Zarys anatomii człowieka część I i II*. Kraków: Wydanie Skryptowe AWF nr 135.
- Srokowska, A., Foss, J., Lewandowski, A., Siedlaczek, M., Srokowski, G., Radziwińska, A., Weber-Rajek, M., Zukow, W. (2015). Statyczna i dynamiczna ocena funkcjonalna wybranych parametrów stopy. *Journal of Education, Health and Sport*, 5(7), 568-589.
- Szczegieliński, J. (2018). *Badanie kliniczne w fizjoterapii*. Wrocław: Edra Urban & Partner.
- Szczepanowska-Wołowiec, B., Sztandera, P., Kotela, I., Zak, M. (2019). Feet deformities and their close association with postural stability deficits in children in aged 10-15 years. *BMC Musculoskeletal Disord.*, Nov 13/20(1), 537.
- Tahmasebi, R., Karimi, M.T., Satvati, B., Fatoye, F. (2015). Evaluation of standing stability in individuals with flatfeet. *Foot Ankle Spec.*, 8(3), 168-175.
- Trzcińska, D., Olszewska, E., Tabor, P. (2008). Dwuletnie zmiany w wysklepieniu stóp dzieci i młodzieży. *Postępy Rehabilitacji*, 2, 5-13.
- Wacławek, P., Drzał-Grabiec, J., Truszczyńska, A. (2015). Rozwój stóp dzieci w wieku przedszkolnym. *Postępy Rehabilitacji*, 1, 13-20.
- Walczak, M., Mistowska, E. (2008). Ocena wpływu wybranych parametrów morfologicznych na występowanie stopy płasko-koślawej u dzieci. *Nowiny Lekarskie*, 77(5), 343-346.
- Walowska, J. (2021). Wybrane metody oceny budowy stóp u pacjentów pediatrycznych. *Rehabilitacja w praktyce*, 1, 16-19.
- Whitman, R. (2010). The Classic: A Study of the Weak Foot, with Reference to its Causes, its Diagnosis, and its Cure; with an Analysis of a Thousand Cases of So-Called Flat-Foot. *Clin Orthop Relat Res*, 468(4), 925-939.
- Wilczyński, J. (2005). *Korekcja wad postawy człowieka*. Strachowice: Anthropos.
- Wolański, N. (2005). *Rozwój biologiczny człowieka*. Warszawa: PWN
- Villarroya, M.A., Esquivel, J.M., Toma's, C., Buenafe, A, Moreno, L. (2007). Foot structure in overweight and obese children. *Int J Pediatr Obes*, 3(1), 39-45.
- Zembaty, A. (2016). *Kinezyterapia* (t. I). Kraków: Kasper.
- Zukunft-Huber, B. (2020). *Trójwymiarowa manualna terapia wad stóp u dzieci*. Wrocław: Edra Urban&Partner.
- Zwoleńska-Mirek K., Szewczyk I., Mirek J. (2021). *Wspomaganie prawidłowego rozwoju motorycznego w aspekcie zaburzeń wieku dziecięcego*. Nowy Sącz: Wydawnictwo Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Sączu.
- Żabecka-Chowaniec, R., Adamowicz, I. (2006). Wpływ masy ciała na występowanie wad postawy ciała w obrębie kończyn dolnych u dzieci w wieku przedszkolnym. *Medicina Sportiva*, 10, 567-574.

<https://edraurban.pl/ssl/book-sample-file/sobotta-tablice-anatomiczne-miesni-stawow-i-nerwow-atlas-anatomii-czlowieka/pdf/65.pdf>

## Wykaz rycin

Rycina 1. Kości stopy.....	7
Rycina 2. Strzeżenie ścięgna (a,b), widok od strony podszwowej .....	14
Rycina 3. Podział mięśni goleni. ....	15
Rycina 4. Mięśnie goleni: a) grupa przednia, b) grupa boczna, c) grupa tylna.....	16
Rycina 5. Mięśnie stopy: a) widok od strony podszwowej, b) widok od strony grzbietowej.....	17
Rycina 6. Typy stóp według: a) Clarke'a, b) Bochenka.....	31
Rycina 7. Podział zaburzeń w obrębie stóp.....	40
Rycina 8. a) Stopa z prawidłowym wysklepieniem, b) Stopa płaska .....	41
Rycina 9. a) Stopa prawidłowo ukształtowana, b) Stopa płasko-koślawą .....	43
Rycina 10. Stopa prawidłowo ukształtowana (a, b); Stopa wydrążona (c, d).....	44
Rycina 11. a) Stopa prawidłowo ukształtowana, b) Stopa szpotawa.....	45
Rycina 12. Wartości wskaźnika BMI chłopców i dziewcząt.....	48
Rycina 13. Obraz stóp z kątem Clarke'a w metodzie podoskopowej.....	49
Rycina 14. Obraz stóp z wskaźnikiem KY w metodzie podoskopowej.....	50
Rycina 15. Obraz stóp z kątem Gamma w metodzie podoskopowej.....	51
Rycina 16. Obraz stóp z zaznaczoną długością i szerokością w metodzie podoskopowej.....	52
Rycina 17. Siatka centylowa wysokości ciała dziewcząt.....	79
Rycina 18. Siatka centylowa wysokości ciała chłopców.....	80
Rycina 19. Siatka centylowa masy ciała dziewcząt.....	81
Rycina 20. Siatka centylowa masy ciała chłopców.....	82
Rycina 21. Siatka centylowa wskaźnika masy ciała (BMI) dziewcząt.....	83
Rycina 22. Siatka centylowa wskaźnika masy ciała (BMI) chłopców.....	84
Rycina 23. Siatka centylowa kąta Clarke'a dziewcząt – lewa stopa.....	85
Rycina 24. Siatka centylowa kąta Clarke'a chłopców – lewa stopa.....	86
Rycina 25. Siatka centylowa kąta Clarke'a dziewcząt – prawa stopa.....	87
Rycina 26. Siatka centylowa kąta Clarke'a chłopców – prawa stopa.....	88
Rycina 27. Siatka centylowa wskaźnika KY dziewcząt – lewa stopa.....	89
Rycina 28. Siatka centylowa wskaźnika KY chłopców – lewa stopa.....	90
Rycina 29. Siatka centylowa wskaźnika KY dziewcząt – prawa stopa.....	91
Rycina 30. Siatka centylowa wskaźnika KY chłopców – prawa stopa.....	92
Rycina 31. Siatka centylowa kąta Gamma dziewcząt – lewa stopa.....	93
Rycina 32. Siatka centylowa kąta Gamma chłopców – lewa stopa.....	94
Rycina 33. Siatka centylowa kąta Gamma dziewcząt – prawa stopa.....	95
Rycina 34. Siatka centylowa kąta Gamma chłopców – prawa stopa.....	96
Rycina 35. Siatka centylowa wskaźnika Wejsfloga dziewcząt – lewa stopa.....	97
Rycina 36. Siatka centylowa wskaźnika Wejsfloga chłopców – lewa stopa.....	98
Rycina 37. Siatka centylowa wskaźnika Wejsfloga dziewcząt – prawa stopa.....	99
Rycina 38. Siatka centylowa wskaźnika Wejsfloga chłopców – prawa stopa.....	100



## Wykaz tabel

Tabela 1. Mięśnie krótkie stopy .....	18
Tabela 2. Zakresy ruchomości w stawach skokowych wraz z metodyką badania.....	34
Tabela 3. Skala Lovetta .....	35
Tabela 4. Wybrane testy funkcjonalne do oceny stóp.....	35
Tabela 5. Wybrane testy funkcjonalne stawu biodrowego.....	38
Tabela 6. Liczebność badanej populacji w poszczególnych grupach wiekowych.....	48
Tabela 7. Normy kąta Clarke'a .....	50
Tabela 8. Normy wskaźnika KY dla osób dorosłych i dla danego wieku.....	51
Tabela 9. Charakterystyka badanej populacji.....	53
Tabela 10. Charakterystyka badanych dziewcząt.....	53
Tabela 11. Badane cechy plantokonturograficzne stóp u dziewcząt.....	54
Tabela 12. Charakterystyka badanych chłopców .....	56
Tabela 13. Badane cechy plantokonturograficzne stóp u chłopców .....	56
Tabela 14. Badane cechy plantokonturograficzne stóp w grupie dzieci 4-letnich.....	60
Tabela 15. Badane cechy plantokonturograficzne stóp w grupie dzieci 5-letnich.....	60
Tabela 16. Badane cechy plantokonturograficzne stóp w grupie dzieci 6-letnich.....	61
Tabela 17. Wartości centylowe wysokości ciała dziewcząt.....	73
Tabela 18. Wartości centylowe wysokości ciała chłopców.....	73
Tabela 19. Wartości centylowe masy ciała dziewcząt.....	73
Tabela 20. Wartości centylowe masy ciała chłopców.....	73
Tabela 21. Wartości centylowe wskaźnika masy ciała (BMI) dziewcząt.....	74
Tabela 22. Wartości centylowe wskaźnika masy ciała (BMI) chłopców.....	74
Tabela 23. Wartości centylowe kąta Clarke'a dziewcząt – lewa stopa.....	74
Tabela 24. Wartości centylowe kąta Clarke'a chłopców – lewa stopa.....	74
Tabela 25. Wartości centylowe kąta Clarke'a dziewcząt – prawa stopa.....	75
Tabela 26. Wartości centylowe kąta Clarke'a chłopców – prawa stopa.....	75
Tabela 27. Wartości centylowe wskaźnika KY dziewcząt – lewa stopa.....	75
Tabela 28. Wartości centylowe wskaźnika KY chłopców – lewa stopa.....	75
Tabela 29. Wartości centylowe wskaźnika KY dziewcząt – prawa stopa.....	76
Tabela 30. Wartości centylowe wskaźnika KY chłopców – prawa stopa.....	76
Tabela 31. Wartości centylowe kąta Gamma dziewcząt – lewa stopa.....	76
Tabela 32. Wartości centylowe kąta Gamma chłopców – lewa stopa.....	76
Tabela 33. Wartości centylowe kąta Gamma dziewcząt – prawa stopa.....	77
Tabela 34. Wartości centylowe kąta Gamma chłopców – prawa stopa.....	77
Tabela 35. Wartości centylowe wskaźnika Wejsfloga dziewcząt – lewa stopa.....	77
Tabela 36. Wartości centylowe wskaźnika Wejsfloga chłopców – lewa stopa.....	77
Tabela 37. Wartości centylowe wskaźnika Wejsfloga dziewcząt – prawa stopa.....	78
Tabela 38. Wartości centylowe wskaźnika Wejsfloga chłopców – prawa stopa.....	78

## Wykaz wykresów

Wykres 1. Wartości wskaźnika kąтового Clarke'a dla badanych dziewcząt [%].....	54
Wykres 2. Wartości wskaźnika Sztritera-Godunowa (KY) dla badanych dziewcząt [%] .....	55
Wykres 3. Wartości kąta piętowego Gamma dla badanych dziewcząt [%].....	55
Wykres 4. Wartości wskaźnika kąтового Clarke'a dla badanych chłopców [%].....	57
Wykres 5. Wartości wskaźnika Sztritera-Godunowa (KY) dla badanych chłopców [%] .....	57
Wykres 6. Wartości kąta piętowego Gamma dla badanych chłopców [%] .....	58
Wykres 7. Procentowy rozkład liczebności u dziewcząt i chłopców dla wskaźnika kąтового Clarke'a .....	58
Wykres 8. Procentowy rozkład liczebności u dziewcząt i chłopców dla wskaźnika Sztritera-Godunowa (KY) .....	59
Wykres 9. Procentowy rozkład liczebności u dziewcząt i chłopców dla kąta piętowego Gamma .....	59
Wykres 10. Wartości wskaźnika Clarke'a dla badanych 4-latków [%].....	61
Wykres 11. Wartości wskaźnika KY dla badanych 4-latków [%].....	62
Wykres 12. Wartości kąta piętowego Gamma dla badanych 4-latków [%].....	62
Wykres 13. Wartości wskaźnika Clarke'a dla badanych 5-latków [%].....	63
Wykres 14. Wartości wskaźnika KY dla badanych 5-latków [%].....	63
Wykres 15. Wartości kąta piętowego Gamma dla badanych 5-latków [%].....	64
Wykres 16. Wartości wskaźnika Clarke'a dla badanych 6-latków [%].....	64
Wykres 17. Wartości wskaźnika KY dla badanych 6-latków [%].....	65
Wykres 18. Wartości kąta piętowego Gamma dla badanych 6-latków [%].....	65
Wykres 19. Procentowy rozkład liczebności 4-, 5-, 6-latków dla wskaźnika kąтового Clarke'a .....	66
Wykres 20. Procentowy rozkład liczebności 4-, 5-, 6-latków dla wskaźnika Sztritera- -Godunowa (KY) .....	66
Wykres 21. Procentowy rozkład liczebności 4-, 5-, 6-latków dla kąta piętowego Gamma.....	67