



ZASTOSOWANIE PEDOBAROGRAFII PRZEZ KADRY PIELĘGNIARSKIE ORAZ SPECJALISTÓW LECZENIA RAN – MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA

USE OF PEDOBAROGRAPHY BY NURSING STAFF AND WOUND CARE SPECIALISTS – POSSIBILITIES AND LIMITATIONS

Aleksandra Bitenc-Jasiejko^{1, 2, a}, Katarzyna Kordus^{1, b}, Katarzyna Beata Głodowska^{3, c}

¹ Wyższa Szkoła Edukacji i Terapii im. prof. Kazimierzy Milanowskiej w Poznaniu

² NZOZ Spondylus

³ Katedra Nauk Społecznych i Humanistycznych, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

^a <https://orcid.org/0000-0002-3720-0300>

^b <https://orcid.org/0000-0001-8060-9315>

^c <https://orcid.org/0000-0001-8887-3364>

DOI: <https://doi.org/10.20883/pielpol.2020.24>

STRESZCZENIE

Wstęp. Pedobarografia stanowi ważną procedurę diagnostyczną, mającą zastosowanie w profilaktyce i leczeniu zmian powstających w wyniku wzmożonego nacisku. Szczególnie szerokie zastosowanie znalazła ona w procedurach profilaktyki ran w części podeszwy stopy. Służy ona również wczesnemu wykrywaniu zmian w budowie stopy, do których dochodzi w wyniku degradacji tkanek, w szczególności u pacjentów z cukrzycą, zaburzeniami krążenia oraz neuropatią.

Cel. Celem pracy było wskazanie kierunków zastosowań pedobarografii w procedurach profilaktyki i leczenia zmian przeciążeniowych, przy jednoczesnym wskazaniu czynników sprzyjających i ograniczających jej zastosowanie przez kadry pielęgniarskie oraz specjalistów leczenia ran w Polsce.

Materiał i metody. W niniejszym opracowaniu dokonano jakościowej analizy dokumentów normatywnych funduszu świadczeń gwarantowanych, standardów kształcenia kadr pielęgniarskich oraz innych przepisów oraz dokumentów normalizujących kształcenie kadr pielęgniarskich.

Wyniki. Analiza jakościowa efektów kształcenia kadr pielęgniarskich wskazuje możliwość wdrożenia treści pozwalających na kształcenie wiedzy i umiejętności z zakresu pedobarografii. Dotyczy to zarówno realizacji programów nauczania szkolnictwa wyższego, jak i w obszarze kształcenia kadr poprzez kształcenie podyplomowe.

Wnioski. 1) Standardy kształcenia oraz efekty kształcenia realizowane podczas kursów specjalistycznych w kształceniu podyplomowym korelują z kierunkami zastosowań pedobarografii. 2) Pedobarografia widnieje w wykazie procedur funduszu świadczeń gwarantowanych oraz jest rekomendowana w procesie profilaktyki, edukacji oraz leczenia zespołu stopy cukrzycowej. 3) Zasadnym jest włączenie kadr pielęgniarskich, które w zakresie czynności zawodowych realizują zadania związane z profilaktyką, edukacją i leczeniem zespołu stopy cukrzycowej oraz ran w części podeszwy stopy powstałych w wyniku wzmożonego nacisku.

ABSTRACT

Introduction. Pedobarography is a very important diagnostic procedure. It is applicable to the prevention and treatment of changes arising as a result of increased pressure. In particular, it is widely used as a part of procedures preventing plantar foot wounds. It also facilitates early detection of changes in foot structure resulting from degradation of tissues, especially in patients with diabetes, circulatory disorders, and neuropathy.

Aim. The aim of the study was to indicate the directions of pedobarography applications in the prophylaxis and treatment of overload changes while indicating the factors favouring and limiting its use by nursing staff and wound care specialists in Poland.

Material and methods. In this study, a qualitative analysis of the normative documents of the guaranteed benefits fund, standards for the education of nursing staff and other provisions and documents normalizing the education of nursing staff has been made.

Results. A qualitative analysis of the effects of nursing staff education indicates the possibility of implementing content that allows the education of knowledge and skills in the field of pedobarography. This applies to both the implementation of higher education curricula and in the area of personnel training through specialized courses (i.e. postgraduate education).

Conclusions. 1) Educational standards and learning outcomes implemented during specialist courses in postgraduate education correlate with the directions of pedobarography applications. 2) Pedobarography appears in the list of guaranteed benefits fund procedures and is recommended in the prevention, education and treatment of diabetic foot syndrome. 3) It is justified to include nursing staff who perform tasks related to the prevention, education and treatment of diabetic foot syndrome and plantar wounds resulting from increased pressure.

4) Realizacja procedury przez personel nielekarski sprzyjać będzie dostępności do usługi. Przemawiają za tym również aspekty ekonomiczne, na które mają wpływ krótki czas badania, jak i koszt samego badania oraz pedobarografu.

SŁOWA KLUCZOWE: pedobarografia, owrzodzenia, rany przewlekłe, neuroosteopatia Charcota.

4) The implementation of the procedure by non-medical staff will promote access to the service. This is also supported by economic aspects, which are influenced by both the short duration of the examination and the cost of the examination itself and the pedobarograph.

KEYWORDS: pedobarography, ulceration, chronic wounds, Charcot neuro-osteopathy.

Wprowadzenie

Pedobarografia (ang. pedobarography) to badanie umożliwiające pomiar rozkładu nacisku na stopy pomiędzy ich częścią podeszwową a podłożem, zarówno podczas stania (tzw. analiza statyczna), jak i chodu (tzw. analiza dynamiczna) [1]. Słowo pedobarografia składa się z trzech składowych: – stopa (gr. podos, łac. pes, pedis), – bar (gr. baros – jednostka ciśnienia w układzie jednostek CGS, tłum. z greckiego oznacza ciężar), – „grafia” (ang. „graphy”), czyli graficzna prezentacja danych w odniesieniu do stóp oraz ciężaru (nacisku).

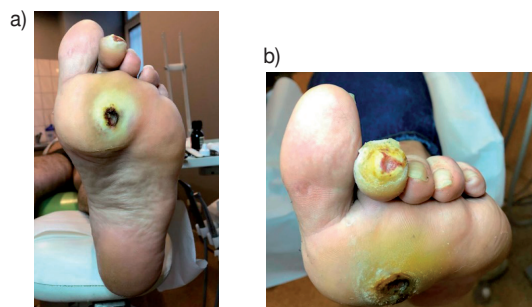
Na proces powstawania nieurazowych mikrouszkodzeń kostno-stawowych, złamań degradacyjnych duży wpływ mają choroby, w przebiegu charakteryzujące się zaburzeniami czucia. Długotrwały (przewlekły) stan zapalny powstający w wyniku wzmożonego nacisku powoduje w pierwszej kolejności zmiany w obrębie tkanek miękkich. Jest to problem przyczynowo-skutkowy nie tylko w obszarze zmian ortopedycznych. Wadliwa migracja nacisku w obrębie stóp stanowi bowiem znaczący problem u osób z chorobami neuropatycznymi, szczególnie u pacjentów z cukrzycą. Długo trwająca hiperglikemia (szczególnie w okresie przed jej wykryciem i ustabilizowaniem poziomu glukozy) jest jedną z przyczyn degradacji tkanek układu mięśniowo-szkieletowego [2].

Zmiany przeciążeniowe w obrębie stóp w początkowej fazie objawiają się w postaci modzeli, odcisków, rogowacenia naskórka itp., a w konsekwencji u osób z zaburzeniami czucia lub/i w przebiegu cukrzycy mogą być przyczyną powstania rany przeciążeniowej [3–4]. Związek wzmożonego nacisku z problemami niegojących się ran przeciążeniowych, a w konsekwencji powstających procesów zakaźnych i martwiczych w obrębie kończyny dolnej, nierzadko prowadzących do amputacji, stanowi ważny aspekt w kontekście procedur wczesnego wykrywania i profilaktyki [5]. Ze względu na poważne skutki chorób diabetologicznych i/lub neuropatycznych dokonano klasyfikacji owrzodzeń powstających w przebiegu tych chorób, wskazując zmiany przeciążeniowe jako te, w których niezbędne jest stosowanie odrębnych procedur diagnostycznych, prewencyjnych oraz leczenia [6].

Pedobarografia służy ocenie nacisków stopy (reakcji sił podłoża na stopy) podczas stania oraz chodu. Pozwala również na wyznaczenie istotnych parametrów stopy związanych z wadami lub/i deformacjami, które sprzyjają zwiększonej dystrybucji nacisku.

Dzięki pedobarografii uzyskać można m.in.: wynik badania wysklepienia stóp (**Rycina 2**), wynik badania kątów odwiedzenia stóp oraz proporcji stopy (**Rycina 3**); wynik badania rozkładu nacisku na stopy w ocenie statycznej i dynamicznej, w tym maksymalnego, średniego oraz wydłużonego w czasie nacisku (**Rycina 4**); wynik badania progresji stopy (**Rycina 5**).

Rzeczywisty obraz stóp, których wyniki badań wskazano powyżej, prezentuje **Rycina 1a, b**.



Rycina 1a, b. Rzeczywisty obraz stóp przedstawiający rany przeciążeniowe

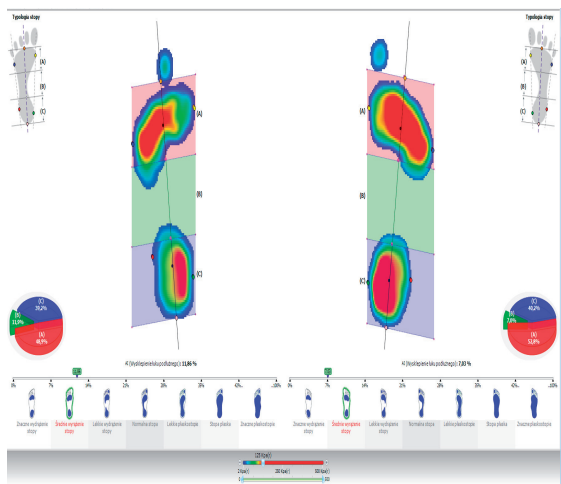
Figure 1a, b. Real feet picture showing overload wounds

Źródło: opracowanie własne

Source: author's own analysis

Obraz stopy pacjenta wskazuje na ranę przeciążeniową w okolicach drugiego stawu śródstopno-paliczkowego oraz palca II. Taki stan może mieć związek ze znacznym obciążeniem przodostopia.

Wynik wskazuje wysokie sklepienie u pacjenta (tzw. stopę wydrążoną); tuk nie pełni funkcji podporowej, co wpływa na przeciążenie przodostopia. Wynik ten potwierdzają wartości punktowego nacisku, wykonanego za pomocą pedobarografii (**Rycina 3**), wskazujące, iż w stopie zmienionej chorobowo największy nacisk, zarówno średni, jak i maksymalny znajduje się w obrębie drugiego stawu śródstopno-paliczkowego. Dużą aktywność wykazuje również palec II.

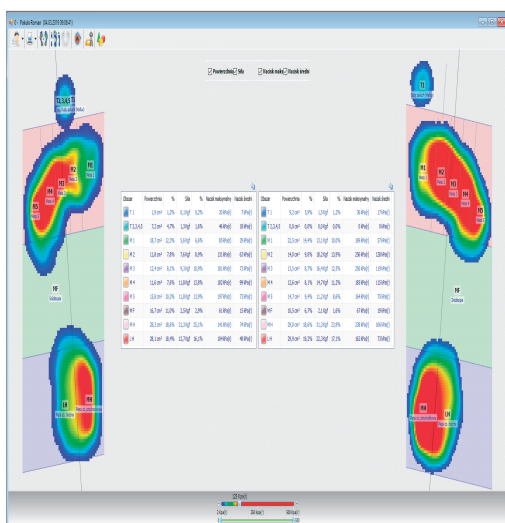


Rycina 2. Wynik badania pedobarograficznego przedstawiający stopień wysklepienia stóp

Figure 2. Pedobarographic result showing the degree of arched feet

Źródło: opracowanie własne, BIOMECH STUDIO 2.0

Source: author's own analysis, BIOMECH STUDIO 2.0



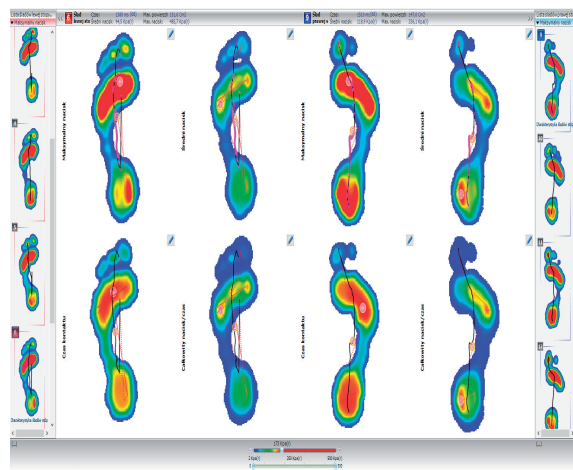
Rycina 3. Wynik badania rozkładu nacisku na stopy w ocenie statycznej i dynamicznej, w tym maksymalnego, średniego oraz wydłużonego w czasie nacisku

Figure 3. Results of the static and dynamic assessment of foot pressure distribution, including maximum, mean, and long-term pressure

Źródło: opracowanie własne, BIOMECH STUDIO 2.0

Source: author's own analysis, BIOMECH STUDIO 2.0

Wyniki wzmożonego nacisku oraz wydłużonego czasu kontaktu uzyskano również w badaniu chodu, wykonanym za pomocą pedobarografu. **Rycina 4** przedstawia krzywą przetaczania stopy (cienka czerwona linia). Opisany przypadek potwierdza także literatura przedmiotu, w której autorzy podkreślają zależność wzmożonego nacisku oraz wydłużonego czasu kontaktu podczas chodu z powstawaniem ran przewlekłych.



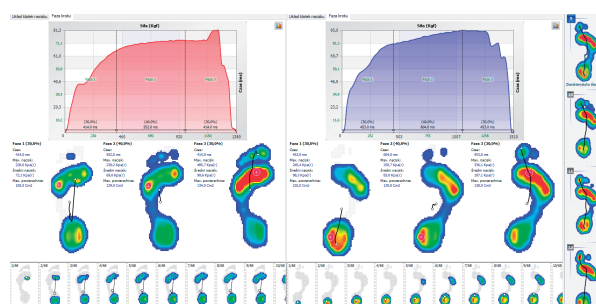
Rycina 4. Wynik badania progresji stopy

Figure 4. Results of the foot progression test

Źródło: opracowanie własne, BIOMECH STUDIO 2.0

Source: author's own analysis, BIOMECH STUDIO 2.0

Wzmógłony nacisk na przodostopie potwierdza również wykres faz progresji stopy, zaprezentowany na **Rycinie 5**.



Rycina 5. Wynik badania faz progresji stopy

Figure 5. Results of foot progression phases

Źródło: opracowanie własne, BIOMECH STUDIO 2.0

Source: author's own analysis, BIOMECH STUDIO 2.0

Piśmiennictwo zagraniczne wskazuje, że pedobarografia jest szeroko stosowana w diagnostyce zmian przeciążeniowych w obrębie stopy cukrzycowej i neuropatycznej. W opracowaniach naukowo-badawczych wielokrotnie podkreślano jej rolę w działaniach medycznych ukierunkowanych na profilaktykę ran powstających w wyniku wzmożonego nacisku. Jako metoda diagnostyczna zastosowana została do analiz związków przyczynowo-skutkowych wadliwej migracji nacisków na stopach z powstawaniem ran w części podeszwy stopy u osób z cukrzycą oraz w przebiegu zmian neuropatycznych [7–9]. Analizowano również obszary najczęściej przeciążanych miejsc w obrębie stopy w grupie populacyjnej osób chorych na cukrzycę [10], co ma znaczenie w działaniach ukierunkowanych na

proces odciążania i korekcji stóp, w celu eliminacji skutków wadliwej migracji nacisku. Wnioskowano również o odwrotnej proporcjonalności między grubością tkanki tłuszczowej w części podeszwy stopy a zwiększonym naciskiem na stopy. Obszar ten stanowi podstawę do działań ukierunkowanych na profilaktykę powstawania zmian w miejscach, gdzie grubość tkanki tłuszczowej jest niska [11]. W pracach naukowo-badawczych analizowano również zaburzenia rozkładu obciążeń na stopach u osób, u których dokonano częściowej resekcji tkanki martwiczej lub wykonano amputacje w przebiegu owrzodzeń i martwicy [12]. Takie działania mają szczególne znaczenie w procesie planowania rekonwalescencji oraz wdrożenia działań zapobiegających pogłębieniu stanu degradacyjnego tkanek. Wskazano związek atrofii mięśni (w przebiegu obwodowej neuropatii czuciowej) i powstawania owrzodzeń. W konsekwencji rekomendowano konieczność wdrożenia działań rehabilitacyjnych ukierunkowanych na wzmocnienie struktur mięśniowych oraz eliminację zagrożeń niestabilności więzadeł i stawów (profilaktyka mikrourazów i złamań; staw Charkota) [13]. Poprzez zastosowanie pedobarografii wskazano również rolę pomiaru nacisku w procesie projektowania i doboru wkładek odciążających (badania populacyjne wskazujące znaczne obniżenie objawów klinicznych polineuropatii cukrzycowej u pacjentów z cukrzycą) [14].

W powyższych opracowaniach wskazano wybrane aspekty zastosowania pedobarografii wśród specjalistów zagranicznych, a w szczególności w działaniach ukierunkowanych na ocenę wpływu wadliwej dystrybucji nacisku na powstawanie ran przeciążeniowych. W polskich publikacjach naukowych również odnajdujemy prace dotyczące problematyki wzmożonego nacisku na stopy u pacjentów diabetologicznych, jest ich jednak zdecydowanie mniej niż naukowych opracowań zagranicznych. Polscy specjaliści poprzez zastosowanie pedobarografii wykazali obszary największych przeciążeń na stopach u pacjentów z cukrzycą typu 2, rekomendując konieczność odciążania u tych osób głów kości śródstopia oraz szczególną prewencję w obrębie 3 i 4 głów kości śródstopia u pacjentów z cukrzycą typu 2 z powikłaną neuropatią ruchową i czuciową. Autorzy wskazali istotnie różniące się wyniki pacjentów z cukrzycą typu 2 od chorych na cukrzycę typu 1 oraz osób zdrowych [15]. Polskie piśmiennictwo badawczo-naukowe rekomenduje również zastosowanie pedobarografii w diagnostyce dystrybucji nacisków u pacjentów z cukrzycą, ze współistniejącymi zmianami ortopedycznymi w przebiegu artropatii i neuropatii Charkota [16]. Określa również charakterystyczne objawy skórne, zniekształcenia stóp oraz najczęściej pojawiające się zaburzenia funkcji stopy w przebiegu ze-

społu stopy cukrzycowej neuropatycznej, odnosząc je do dystrybucji nacisków [17].

W problematyce diabetologicznej oraz chirurgicznej, związanej ze zmianami zachodzącymi w przebiegu cukrzycy, pedobarografia znajduje szerokie spektrum zastosowania w działaniach ukierunkowanych na diagnostykę oraz ocenę efektów terapii. Równie istotnym zadaniem w tym zakresie staje się również proces odciążenia miejsc zagrożonych zmianami degradacyjnymi tkanek. Pedobarografia znajduje szerokie zastosowanie w procesie projektowania zaopatrzenia ortopedycznego, w tym w szczególności do projektowania ortopedycznych wkładek indywidualnych stosowanych w diabetologii [1], chorobach reumatoidalnych [18–19] i innych chorobach stóp [20], projektowania i dopasowania ortez odciążających [21–22] oraz obuwia ortopedycznego i sportowego [23], w ocenie wpływu obuwia na zespoły bólowe w obrębie stopy [24], zastosowanie ortez silikonowych we wzmożonym napięciu w obrębie palców [25].

W projektowaniu obuwia, indywidualnych wkładek ortopedycznych oraz protez poamputacyjnych uzupełniających stopę zastosowanie znajduje pedobarografia realizowana poprzez system wkładek z aktywnymi czujnikami [26–29].

Pedobarografia została wpisana na listę świadczeń gwarantowanych pod nr 99.9951. Nie określono jednak szczegółowych procedur jej realizacji [30, 31]. Niemniej ujęta jest również w Zarządzeniu Prezesa Narodowego Funduszu, w: „Kompleksowa ambulatoryjna opieka nad pacjentem z cukrzycą (KAOS – cukrzyca)” [32], głównie ze względu na fakt jej ścisłego powiązania z profilaktyką zespołu stopy cukrzycowej. „Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2019” Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego wskazują konieczność prowadzenia badań stóp, określając szczegółowo czynności, jakie powinny się znaleźć w zakresie tego badania [33]. W zaleceniach PTD wskazano m.in. konieczność zaopatrzenia „chorej” stopy w czasowy but odciążający i but wyrównawczy na zdrową stopę oraz wkładki terapeutyczne. Nie wskazano jednak procedury diagnostycznej służącej ocenie nacisku, który jest główną determinantą powstawania zmian przeciążeniowych. W zaleceniach PTD z roku 2019 pominięto pedobarografię, która wskazywana była w zaleceniach z lat 2016–2018 w dziale *personel lekarski, pielęgniarki prowadzące edukację lub edukatorów, dietetyków* [34–36]. To swoista niekonsekwencja w zakresie zalecanych usług medycznych, w stosunku do ich realizacji. Nie wskazano bowiem specjalistów, którzy mieli by realizować usługi z zakresu usuwania zmian przeciążeniowych oraz projektowania i wykonywania indywidualnego zaopatrzenia ortopedyczne-

go spełniającego rolę odciążenia. Zważywszy na fakt, iż szereg kompetencji z obszaru profilaktyki, edukacji oraz leczenia ran w części podeszwowej stopy realizowane jest przez kadry pielęgniarskie, istotną kwestią jest analiza procesu kształcenia w tym zakresie. Tym bardziej, że szerszemu zastosowaniu tej nieinwazyjnej i nie wysoce specjalistycznej metody sprzyjają przepisy dotyczące funduszu świadczeń gwarantowanych oraz rekomendacje.

Cel

Celem pracy było wskazanie kierunków zastosowań pedobarografii w procedurach profilaktyki i leczenia zmian przeciążeniowych, przy jednoczesnym wskazaniu czynników sprzyjających i ograniczających jej zastosowanie przez kadry pielęgniarskie oraz specjalistów leczenia ran w Polsce.

Materiał i metody

W niniejszym opracowaniu dokonano analizy dokumentów normatywnych w obszarze funduszu świadczeń gwarantowanych oraz standardy kształcenia kadr pielęgniarskich.

Analiza jakościowa przepisów oraz dokumentów normalizujących kształcenie kadr pielęgniarskich:

- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 26 lipca 2019 r. w sprawie standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu lekarza, lekarza dentystry, farmaceuty, pielęgniarki, położnej, diagnosty laboratoryjnego, fizjoterapeuty i ratownika medycznego [37],
- Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o zawodach pielęgniarki i położnej, Dz. U. z 2016 r. poz. 1251, 1579, 2020 [38],
- Program kursu specjalistycznego: Leczenie ran dla pielęgniarek z dn. 19 sierpnia 2015 r. [39],
- Program kursu specjalistycznego: Wywiad i badanie fizykalne dla pielęgniarek i położnych z dn. 14 grudnia 2016 r. [40],
- Program kursu specjalistycznego: Edukator w Cukrzycy dla pielęgniarek i położnych z dn. 14 grudnia 2016 r. [41],
- Program kursu specjalistycznego: Opieka nad dziećmi i młodzieżą z cukrzycą dla pielęgniarek i położnych z dn. 19 sierpnia 2016 r. [42].

Wyniki badań

W ramach analizy jakościowej standardów kształcenia kadry pielęgniarskiej analizowano efekty kształcenia powiązane merytorycznie z funkcjonalnościami oraz obszarami zastosowania diagnostyki pedobarograficznej. W dziale pierwszym, tj. *Nauki morfologiczne*,

obszar *Umiejętności A.U5* wskazano, że absolwent potrafi „*A.U5. współuczestniczyć w doborze metod diagnostycznych w poszczególnych stanach klinicznych z wykorzystaniem wiedzy z zakresu biochemii i biofizyki*”. Umiejętność koreluje z zastosowaniem pedobarografii, gdyż wprost służy ona ocenie parametrów biofizycznych, zarówno podczas stania, jak i podczas chodu. Pedobarografia pozwala na ocenę parametrów przestrzenno-czasowych, badanie dystrybucji nacisku, siły, badanie równowagi oraz ocenę wad stóp. Tym samym pedobarografia służy badaniu fizykalnemu w szeroko rozumianej ocenie narządu ruchu, lokomocji oraz równowagi, co bezpośrednio koreluje z efektami kształcenia wskazanymi również w dziale *Nauki w zakresie podstaw opieki pielęgniarskiej*, tj.:

- a) Wiedza – zna i rozumie: *metody i techniki kompleksowego badania przedmiotowego* oraz potrafi (C.W33), *znaczenie wyników badania podmiotowego i przedmiotowego w formułowaniu oceny stanu zdrowia pacjenta dla potrzeb opieki pielęgniarskiej* (C.W34);
- b) Umiejętności – potrafi: *gromadzić informacje metodą wywiadu, obserwacji, pomiarów bezpośrednich i pośrednich (skale), analizy dokumentacji (w tym analizy badań diagnostycznych), badania fizykalnego w celu rozpoznawania stanu zdrowia pacjenta i sformułowania diagnozy pielęgniarskiej* (C.U2); *wykorzystywać techniki badania fizykalnego do oceny fizjologicznych i patologicznych funkcji (...) układu mięśniowo-szkieletowego i układu nerwowego oraz dokumentować wyniki badania fizykalnego i wykorzystywać je do oceny stanu zdrowia pacjenta* (C.U45), *przeprowadzać kompleksowe badanie podmiotowe i przedmiotowe pacjenta, dokumentować wyniki badania oraz dokonywać ich analizy dla potrzeb opieki pielęgniarskiej* (C.U45).

Pedobarografia jest metodą diagnostyki posturalnej, która znajduje zastosowanie w różnych dyscyplinach medycyny. W związku z tym wiedza w zakresie jej zastosowania służyć będzie również współpracy interdyscyplinarnej w zakresie kompleksowej opieki nad pacjentem. Bezpośrednie odniesienia z obszaru wiedza dotyczą celów kształcenia:

- a) wiedzy z zakresu podstaw opieki pielęgniarskiej – cel: *zna i rozumie udział pielęgniarki w zespole interdyscyplinarnym w procesie promowania zdrowia, profilaktyki, diagnozowania, leczenia i rehabilitacji* (C.W11);
- b) umiejętności z zakresu opieki specjalistycznej – cel: *potrafi wystawiać skierowania na wykonywanie określonych badań diagnostycznych* (D.U13).

Efekty kształcenia zestawione dla kadry pielęgniarskiej, z funkcjonalnościami i zastosowaniem pedobarografii wskazują, że istnieją standardy kształcenia,

w których badanie służyć będzie realizacji celów edukacyjnych. W obszarze kształcenia kadr pielęgniarskich rozwijane są również kompetencje realizowane poprzez kształcenie specjalistyczne w oparciu o:

- Art. 67 *Ustawy o zawodach pielęgniarki i położnej*, która to reguluje możliwość uzyskania przez pielęgniarki i położne „wiedzy i umiejętności do wykonywania określonych czynności zawodowych przy udzielaniu świadczeń pielęgnacyjnych, zapobiegawczych, diagnostycznych, leczniczych lub rehabilitacyjnych” [38],
- *Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 września 2016 r. w sprawie kształcenia dyplomowego pielęgniarek i położnych* [39].

Niniejsze dokumenty normatywne określają warunki uzyskiwania przez kadrę pielęgniarską i położnych specjalistycznej wiedzy i umiejętności w udzielanych świadczeniach pielęgnacyjnych. Analiza jakościowa programów kształcenia tychże kursów wykazała, że niektóre z nich związane są z kompetencjami z obszaru diagnostycznego oraz profilaktyki i leczenia chorób przeciążeniowych [40–43]. Należą do nich: „*Wywiad i badanie fizykalne dla pielęgniarek i położnych*” (KURS I), „*Edukator w Cukrzycy dla pielęgniarek i położnych*” (KURS II), „*Opieka nad dziećmi i młodzieżą z cukrzycą dla pielęgniarek i położnych*” (KURS III), „*Leczenie ran*” (KURS IV).

Podczas walidacji dokumentów analizowano i zestawiano kursy specjalistyczne, związane z kompetencjami kadr pielęgniarskich i położnych, z efektami kształcenia w zakresie wiedzy oraz umiejętności.

Cele kształcenia kursu „Leczenie ran”, które w szczególności dotyczą obszaru zespołu stopy cukrzycowej, ściśle korelują z kierunkami zastosowania pedobarografii jako metody służącej wykrywaniu wad stóp oraz wadliwej dystrybucji nacisków:

- I. Wiedza: W30. *omawia metabolizm komórki w sytuacji ucisku; W31. różnicuje ucisk, siłę kompresji i siły ścinające jako przyczyny odleżyn; W32. charakteryzuje udogodnienia zmniejszające ucisk chorego; W52. wymienia metody diagnostyczne w zespole stopy cukrzycowej*”.
- II. Umiejętności – potrafi: U56. *rozpoznać czynniki predysponujące do wystąpienia zespołu stopy cukrzycowej; U57. przygotować chorego ze stopą cukrzycową do badań diagnostycznych; U58. odciążyć kończynę od ucisku; U59. ocenić zmiany na stopie cukrzycowej; U60. rozpoznać powikłania zespołu stopy cukrzycowej; U61. nauczyć chorego samokontroli i pielęgnacji stóp*.

Kurs specjalistyczny dla kadr pielęgniarskich „Leczenie ran” wskazuje efekty kształcenia, które bezpośrednio korelują z badaniem pedobarograficznym, mającym

zastosowanie w diagnostyce i terapii ran przeciążeniowych (W52). Wiedza i umiejętności kadr medycznych, realizujących zadania z tego zakresu, mogą w konsekwencji decydować o skuteczności leczenia chorób wynikających ze wzmożonego nacisku. Kompetencje kadr, w aspekcie leczenia ran, dotyczą również metod odciążania poprzez indywidualne wkładki ortopedyczne, obuwie ortopedyczne oraz zaopatrzenie pozabiegowe (odciążenia). Takie efekty kształcenia kursu „Leczenie ran” określono dla przeciążeniowych zmian, jakimi są odleżyny (W31, W32). Odciążenia stosowane w obrębie części podszwowej stopy stanowią istotny aspekt profilaktyki i leczenia ran przeciążeniowych w obrębie stopy cukrzycowej [44–46]. W efektach kształcenia kursu wskazano szereg kompetencji z zakresu profilaktyki i leczenia zespołu stopy cukrzycowej. Nie wskazano jednak wprost pedobarografii jako metody diagnostycznej dedykowanej realizacji tych celów. Umiejętności w zakresie efektu U56 pozwalają na włączenie do kursu leczenia ran treści związanych z prowadzeniem badania pedobarograficznego. Umożliwiłoby to kadrze pielęgniarskiej, poza czynnościami kierowania zespołem interdyscyplinarnym (U57), przeprowadzenie samodzielnie badania rozkładu nacisku na stopach u osób leczonych oraz z grupy ryzyka. Efekt kształcenia U58 wskazuje na realizację zadań związanych z odciążeniem kończyny, co stanowi podstawę do rekomendowania uzupełnienia treści kształcenia o aspekty związane z zastosowaniem odciążeń, indywidualnych wkładek ortopedycznych oraz obuwia ortopedycznego [41]. Zadania te realizowane są również na podstawie pomiarów uzyskanych z pedobarografu.

Efekt U61 określa kompetencje z zakresu pedagogizacji pacjenta w obszarze samopielęgnacji stóp. W programie kursu nie wskazano jednak kompetencji z zakresu usuwania zmian hiperkeratotycznych, stanowiących częstą przyczynę powstawania ran przeciążeniowych w obrębie stopy. Zważywszy na fakt, iż w programie „Leczenie ran” wskazano, że 10% (20h) czasu trwania kursu jest do decyzji organizatora, istnieje możliwość wdrożenia treści służących skutecznej realizacji efektów kształcenia [41].

W kursie specjalistycznym „Wywiad i badanie fizykalne dla pielęgniarek i położnych” określono kompetencje z obszaru badania przedmiotowego i podmiotowego, w tym również te, które związane są z badaniem równowagi, co wprost realizowane jest przez badanie pedobarograficzne (wraz oceną istotnych parametrów budowy stopy). W szczególności są to:

- a) Wiedza: omawia zasady i sposób badania fizykalnego oraz oceny objawów ze strony układu nerwowego, w tym: nerwów czaszkowych, czucia, równowagi i koordynacji ruchowej, odruchów powierzchownych

i głębokich, objawów oponowych, objawów korzeniowych (W27), analizuje zakres informacji subiektywnych o stanie zdrowia pacjenta, objawach patologicznych, pochodzących z zaburzonych funkcji układów i części ciała (W29).

- b) Umiejętności – potrafi: wykorzystać metody badania fizykalnego do oceny układu mięśniowo-szkieletowego, układu nerwowego, w tym nerwów czaszkowych, czucia, siły mięśniowej, równowagi, i koordynacji ruchowej oraz odruchów.

Program nauczania kursu „Wywiad i badanie fizykalne dla pielęgniarek i położnych” trwa 100 godzin i nie określono w nim możliwości procentowej ilości godzin, które mogą ulec zmianie, jak ma to miejsce w większości kursów specjalistycznych. Na podstawie tej informacji należy wnioskować, iż wszelkie zmiany w obszarze programu kursu wymagają zmiany w obowiązujących przepisach i rozporządzeniach.

Mając na uwadze fakt istotności profilaktyki chorób oraz zapobiegania powikłaniom chorób, nasuwa się wniosek, że w kursach specjalistycznych ukierunkowanych na edukację pacjentów z cukrzycą powinny znaleźć się zadania eliminujące zagrożenie zespołem stopy cukrzycowej. Niestety w kursie „Opieka nad dziećmi i młodzieżą z cukrzycą dla pielęgniarek i położnych” nie wskazano efektów kształcenia w zakresie edukacji i profilaktyki zespołu stopy cukrzycowej [42]. W kursie specjalistycznym „Edukator w Cukrzycy dla pielęgniarek i położnych” efekty kształcenia wskazują kompetencje związane z problematyką samopielęgnacji stóp chorych na cukrzycę, tj. *potrafi prowadzić edukację chorego w zakresie zapobiegania przewlekłym powikłaniom cukrzycy (U35) oraz prowadzić edukację chorego w zakresie zapobiegania przewlekłym powikłaniom cukrzycy*. Cel kształcenia dotyczący profilaktyki chorób stóp i paznokci określono w obszarze wiedza (W45) [40].

Zważywszy na fakt, iż problematyka stopy cukrzycowej, ran przeciążeniowych oraz zmian neuropatycznych obejmuje szeroki zakres działań prewencyjnych i leczniczych, zasadnym jest wdrożenie działań profilaktycznych już na poziomie edukacyjnej współpracy z pacjentem.

Podsumowanie

Powyższa analiza jakościowa efektów kształcenia kadr pielęgniarskich wskazuje możliwość wdrożenia treści pozwalających na kształcenie wiedzy i umiejętności z zakresu pedobarografii. Dotyczy to zarówno realizacji programów nauczania szkolnictwa wyższego, jak i w obszarze kształcenia kadr poprzez kursy specjalistyczne, tj. kształcenia podyplomowego.

Wnioski

1. Standardy kształcenia oraz jego efekty realizowane podczas kursów specjalistycznych w kształceniu podyplomowym korelują z kierunkami zastosowań pedobarografii.
2. Pedobarografia widnieje w wykazie procedur funduszu świadczeń gwarantowanych oraz jest rekomendowana w procesie profilaktyki, edukacji oraz leczenia zespołu stopy cukrzycowej; nie wskazano jednak szczegółów realizowanej procedury.
3. Zasadnym jest włączenie kadr pielęgniarskich, które w zakresie czynności zawodowych realizują zadania związane z profilaktyką, edukacją i leczeniem zespołu stopy cukrzycowej oraz ran w części podeszwowej stopy powstałych w wyniku wzmożonego nacisku.
4. Realizacja procedury przez kadry pielęgniarskie sprzyjać będzie dostępności do usługi. Przemawiają za tym również aspekty ekonomiczne, na które ma wpływ krótki czas badania, koszt samego badania oraz pedobarografu.

Piśmiennictwo

1. Ashry HR, Lavery LA, Murdoch DP et al. Effectiveness of diabetic insoles to reduce foot pressures; *Foot Ankle Surg.* 1997; 36: 268–271.
2. Wilkinson HN, Hardman MJ. Wound senescence: A functional link between diabetes and ageing?, *Exp Dermatol.*, 2020 Feb 3.
3. Freeman DB. Corns and calluses resulting from mechanical hyperkeratosis. *Am Fam Physician.* 2002; 65(11): 2277–80.
4. Young MJ, Cavanagh PR, Thomas G et al. The effect of callos removal on dynamic plantar foot pressures in diabetic patients. *Diabetic Medicine.* 1997; 9: 55–57.
5. Klenerman L, Wood B. *The Human Foot: A Companion to Medical Studies*; Berlin, Springer 2006.
6. Deschamps K, Matricali GA, Desmet D, Roosen P et al. Efficacy measures associated to a plantar pressure based classification system in diabetic foot medicine; *Gait Posture.* 2016; 49: 168–175.
7. Boulton AJ. Pressure and the diabetic foot: clinical science and offloading techniques; *Am j Surg.* 2004; 187(5A): 17–24.
8. Prabhu KG, Patil KM, Srinivasan S. Diabetic feet at risk: a new method of analysis of walking foot pressure images at different levels of neuropathy for early detection of plantar ulcers; *Med Biol Eng Comput.* 2001; 39: 288–293.
9. Veves A, Boulton AJ. The optical pedobarograph; *Clinical Podiatry Medicine Surgery.* 1993, 10(3): 463–470.
10. Fawzy OA, Arafa AI, El Wakeel MA, Kareem SHA. Plantar Pressure as a Risk Assessment Tool for Diabetic Foot Ulceration in Egyptian Patients with Diabetes; *Clin Med Insights Endocrinol Diabetes.* 2014, 7: 31–39.
11. Abouaasha F, van Schie CH, Griffiths GD, Young RJ, Boulton AJ. Plantar tissue thickness is related to peak plantar pressure in the high-risk diabetic foot; *Diabetes Care.* 2001, 24(7): 1270–1274.

12. Patel VG, Wieman TJ. Effect of metatarsal head resection for diabetic foot ulcers on the dynamic plantar pressure distribution; *Am J Surg*, 1994, 167: 297–301.
13. Kwon OY, Mueller MJ. Walking patterns used to reduce forefoot plantar pressures in people with diabetic neuropathies; *Phys Ther*, 2001, 81; 2: 828–835.
14. Skopljak A, Sukalo A, Batic-Mujanovic O, Muftic M. Assessment of Diabetic Polyneuropathy and Plantar Pressure in Patients with Diabetes Mellitus in Prevention of Diabetic Foot; *Med Arch*, 2014; 68; 6: 389–393.
15. Koblík T, Sieradzki J, Mirkiewicz-Sieradzka B, Gryz E et al. Rozkład nacisków na podszewkę powierzchni strony stopy u osób zdrowych oraz u chorych na cukrzycę typu 1 i 2; *Diabetologia Praktyczna*, 2001, 2; 1: 71–78.
16. Friedlein J, Lorkowski J, Wilk R, Hładki W. Neuroartropatia Charcota – etiologia, diagnostyka i leczenie; *Ostry dyżur*, 2015, Tom VIII, 3, 82–85.
17. Tatoń J. Profilaktyka zespołu stopy cukrzycowej oparta na patofizjologii, *Medycyna Metaboliczna*, 2014, tom XVIII, nr 4, 76–82.
18. Carl HD, Putz C, Weseloh G, Forst R, Swoboda B. Insoles for the rheumatic foot. A clinical and pedobarographic analysis; *Orthopade*, 2006, 35(11): 1176–1182.
19. Jackson L, Binning J, Potter J. Plantar pressures in rheumatoid arthritis using prefabricated metatarsal padding. *American Podiatric Association*, 2004, 94: 239–245.
20. Świdarska-Karlikowska K. Wpływ zastosowania wkładek ortopedycznych na parametry statyczne i dynamiczne postawy ciała u osób z zespołem Mortona, *Akademia Wychowania Fizycznego, rozpr. doktorska*, Wrocław, 2016.
21. Iliou K, Paraskevas G, Kanavaros P, Barbouti A, Vrettakos A et al. Relationship between pedographic analysis and the Manchester scale in hallux valgus; *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2015, 1: 49.
22. Young MJ, Cavanagh PR, Thomas G et al. The effect of callus removal on dynamic plantar foot pressures in diabetic patients. *Diabetic Medicine*, 1997; 9: 55–57.
23. Kluger AK, Carl HD, Jendrissek A, Swoboda B, Hotfiel T. Introduction of a neutral shoe to assess reference values for dynamic pedobarography; *Biomed Tech*, 2014; 59(3): 213–217.
24. Sullivan J, Pappas E, Adams R, Crosbie J, Burns J. Determinants of footwear difficulties in people with plantar heel pain; *Foot Ankle Surg*, 2015, 8: 40.
25. Illgner U, Budny T, Hoyer M, Wetz HH. Clinical acceptance, reasons for rejection, and reduction of in-shoe peak pressure with interdigital silicone orthoses; *J Am Podiatr Med Assoc*, 2014, 104; 1: 30–33.
26. Geil MD, Lay A. Plantar foot pressure responses to changes during dynamic trans-tibial prosthetic alignment in a clinical setting; *Prosthet Orthot Int*, 2004, 28: 105–114.
27. Hellstrand TU, Zügner R, Lisovskaja V, Karlsson J, Hagberg K, Tranberg R. Comparison of plantar pressure in three types of insole given to patients with diabetes at risk of developing foot ulcers – A two-year, randomized trial; *J Clin Transl Endocrinol*. 2014, 24(4), 121–132.
28. Hurst B, Branthwaite H, Greenhalgh A, Chockalingam N. Medical-grade footwear: the impact of fit and comfort, *Foot Ankle Surg*, 2017, 1, 10: 2.
29. Ramanathan AK, Kiran P, Arnold GP, Wang W, Abboud RJ. Repeatability of the Pedar-X® in-shoe pressure measuring system, *Foot Ankle Surg*, 2010 Jun., 16; 2: 70–3.
30. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 6 listopada 2013 r. w sprawie świadczeń gwarantowanych z zakresu ambulatoryjnej opieki specjalistycznej, *Dz.U.* 2016. 357; data przeglądu: 2017-03-19.
31. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 6 listopada 2013 r. w sprawie świadczeń gwarantowanych z zakresu ambulatoryjnej opieki specjalistycznej, *Dziennik Ustaw RP*, Warszawa 2 grudnia 2013r., zał. 2s. 102, poz. 19; data przeglądu: 2017-03-19.
32. Zarządzenie nr 81/2011/DSOZ Prezesa Narodowego Funduszu Zdrowia z dn. 4 listopada 2011r., w sprawie określenia warunków zawierania i realizacji umów w rodzaju: ambulatoryjna opieka specjalistyczna, załącznik nr 3 cz. c „Kompleksowa ambulatoryjna opieka nad pacjentem z cukrzycą (KAOS – cukrzyca)”.
33. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2019; *Diabetologia Praktyczna* 2019, 5; 1, 55.
34. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2016; *Diabetologia Kliniczna* 2016, tom 5, supl. A, A10.
35. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2017; *Diabetologia Praktyczna* 2017, tom 3, supl. A, A12.
36. Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę 2018; *Diabetologia Praktyczna* 2018, 4; 1; 14.
37. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 26 lipca 2019 r. dla w sprawie standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu lekarza, lekarza dentystry, farmaceuty, pielęgniarzki, położnej, diagnosty laboratoryjnego, fizjoterapeuty i ratownika medycznego;
38. Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o zawodach pielęgniarzki i położnej, *Dz.U.* z 2016 r. poz. 1251, 1579, 2020 w: <http://isap.sejm.gov.pl/>.
39. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 września 2016 r. w sprawie kształcenia podyplomowego pielęgniarzek i położnych *Dz.U.* 2016 poz. 1761.
40. Program kursu „Edukator w cukrzycy”, [w:] <http://ckppip.edu.pl/>.
41. Program kursu „Leczenie ran”, [w:] <http://ckppip.edu.pl/>.
42. Program kursu „Opieka nad dziećmi z cukrzycą”, [w:] <http://ckppip.edu.pl/>.
43. Program kursu „Wywiad i badanie fizykalne”, [w:] <http://ckppip.edu.pl/>.
44. Boulton AJ. Pressure and the diabetic foot: clinical science and offloading techniques; *American Journal Surgery*, 2004; 187; 5A: 17–24.
45. Prabhu KG, Patil KM, Srinivasan S. Diabetic feet at risk: a new method of analysis of walking foot pressure images at different levels of neuropathy for early detection of plantar ulcers; *Medical & Biological Engineering & Computing*, 2001; 39: 288–293.
46. van Schie CH. A review of the biomechanics of the diabetic foot, *The International Journal Lower Extremity Wounds*, 2005 Sep., 4; 3: 160–70.

Artykuł przyjęty do redakcji: 04.12.2019.

Artykuł przyjęty do publikacji: 21.05.2020.

Źródło finansowania: Praca nie jest finansowana z żadnego źródła.
Konflikt interesów: Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Adres do korespondencji:

Katarzyna Kordus
ul. Grabowa 22
61-473 Poznań
tel. 61 832 77 67
mail.: k.kordus@wseit.edu.pl
Wyższa Szkoła Edukacji i Terapii im. prof. Kazimierzy Milanowskiej w Poznaniu