

**POZIOM OBJAWÓW DEPRESYJNYCH I LĘKOWYCH U PACJENTÓW Z ZESPOŁEM STOPY  
CUKRZYCOWEJ LECZONYCH TLENEM HIPERBARYCZNYM – WYNIKI WSTĘPNE**

**THE SYMPTOMS OF DEPRESSION AND ANXIETY IN PATIENTS WITH DIABETIC FOOT TREATED  
WITH HYPERBARIC OXYGEN - PRELIMINARY RESULTS**

**УРОВЕНЬ СИМПТОМОВ ДЕПРЕССИИ И ТРЕВОГИ У БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ  
ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ, ЛЕЧЕННЫХ МЕТОДОМ ГИПЕРБАРИЧЕСКОЙ ОКСИГЕНАЦИИ -  
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Agnieszka Koźmin-Burzyńska<sup>1)</sup>, Agnieszka Bratek<sup>1)</sup>, Grzegorz Kniefel<sup>2)</sup>, Krzysztof Krysta<sup>1)</sup>, Marek Kawecki<sup>2)</sup>,  
Irena Krupka-Matuszczyk<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Faculty and Clinic of Psychiatry and Psychotherapy of the Silesian Medical University of Katowice, Poland

<sup>1)</sup> Katedra i Klinika Psychiatrii i Psychoterapii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

<sup>2)</sup> Dr. Stanisław Sakiel Burn Treatment Centre in Siemianowice Śląskie, Poland

<sup>2)</sup> Centrum Leczenia Oparzeń im. dr Stanisława Sakiela w Siemianowicach Śląskich

<sup>3)</sup> The Silesian Higher School of Medicine of Katowice, Poland

<sup>3)</sup> Śląska Wyższa Szkoła Medyczna w Katowicach

**STRESZCZENIA / ABSTRACTS**

The aim of the study was to assess the level of anxiety and depressiveness in patients who had qualified for hyperbaric oxygen therapy (HBOT) for the treatment of ulcerative lesions in the lower limbs, occurring as a result of diabetic foot syndrome (DFS). A total of 50 patients with type 2 diabetes and diabetic foot syndrome were enrolled to the study. All patients have received 30 sessions of HBOT. During the therapy blood glucose was measured and photographic documentation was carried out. All patients underwent the following procedures: medical history and socioeconomic interview, psychiatric examination, self-report and objective psychometric tests to measure anxiety and depressiveness. Based on the obtained results, we reported that patients with a greater degree of tissue damage had higher levels of depressive symptoms in the self-report tests as well as in the objective evaluation of the investigator. In terms of location of ulcerative lesions - the level of depressiveness was greater when the affected area included toes, and the level of anxiety was increased when it concerned the heel. Regarding other parameters, statistically significant correlations were not observed.

**Keywords:** anxiety, depression, diabetic foot, hyperbaric oxygen, HBOT.

Celem badania była ocena poziomu objawów lękowych i depresyjnych, u chorych ze zmianami owrzodzeniowymi kończyn, w przebiegu zespołu stopy cukrzycowej (ZSC), zakwalifikowanych do leczenia tlenem hiperbarycznym (HBOT, hyperbaric oxygen therapy).

Do badania włączono 50 chorych na cukrzycę typ 2, w przebiegu zespołu stopy cukrzycowej. Wszyscy chorzy odbyli 30 sesji HBOT. W trakcie terapii wykonano pomiar glikemii, oraz dokumentację zdjęciową. Przeprowadzono wywiad chorobowy, socjoeconomiczny oraz w zakresie diagnostyki psychiatrycznej. Przeprowadzono testy służące do subiektywnej i obiektywnej oceny badanych parametrów.

W badaniu zaobserwowano, iż u pacjentów z większym stopniem uszkodzenia tkanek występował większy poziom objawów depresyjnych w teście samooceny, oraz otrzymywali więcej punktów w obiektywnej ocenie badającego. W zakresie lokalizacji – poziom depresji był większy gdy zmiana obejmowała palce, poziom lęku, gdy problem dotyczył pięty. W pozostałych parametrach nie uzyskano wyników istotnych statystycznie.

**Słowa kluczowe:** lęk, depresja, stopa cukrzycowa, tlen hiperbaryczny, HBOT.

Цель этого исследования состояла в том, чтобы оценить уровень симптомов тревоги и депрессии у пациентов с язвенными изменениями в конечностях, во время синдрома диабетической стопы (СДС), которые классифицировались на лечение методом гипербарической оксигенации (ГБО, hyperbaric oxygen therapy). В исследование были включены 50 пациентов с сахарным диабетом 2-го типа, во время синдрома диабетической стопы. Все пациенты получили 30 сеансов ГБО. В процессе терапии были проведены измерение уровня глюкозы в крови и фотодокументация. Было проведено собеседование социально-экономическое и истории болезни психиатрического диагноза. Исследования проводились для субъективной и объективной оценки результата.

В ходе исследования мы обнаружили, что у пациентов с большей степенью повреждения тканей имели более высокие уровни депрессивных симптомов в тест самооценки, и получить больше баллов в объективной оценке исследователя.

С точки зрения расположения - уровень депрессии был выше, когда изменения обнимали пальцы, уровень тревожности, а также, когда вопрос касался пятки. В других параметрах не получено статистически значимых результатов.

**Ключевые слова:** тревога, депрессия, диабетическая стопа, гипербарическая оксигенация, ГБО.

**ARTICLE INFO**

PolHypRes 2016 Vol. 54 Issue 1 pp. 23-30

ISSN: 1734-7009 eISSN: 2084-0535

DOI: 10.1515/phr-2016-0003

Pages: 8, figures: 0, tables: 5

page **www** of the periodical: [www.phr.net.pl](http://www.phr.net.pl)

**Typ artykułu: oryginalny**  
Original article

**Termin nadestania:** 16.11.2015r.

**Termin zatwierdzenia do druku:** 22.12.2016r.

**Publisher**

Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society



## WSTĘP

Terapia tlenem hiperbarycznym (HBOT) to nadal niedoceniona, zaawansowana terapia, dająca znakomite rezultaty w wielu przypadkach medycznych. Jej zastosowanie jest wielokierunkowe, a efekty między innymi w przypadku trudno gojących się ran, są widoczne już w początkowym etapie leczenia [1,2]. Skuteczność HBOT opisywana jest między innymi w leczeniu udarów mózgu, reumatyzmie, boreliozie oraz zespole stopy cukrzycowej (ZSC), który jest przedmiotem niniejszej pracy [3,4].

W badaniach przeprowadzonych przez Światową Organizację Zdrowia – WHS (World Health Survey) wśród 60 krajów wszystkich regionów świata, stwierdzono, że zaburzenia depresyjne współistniejące z chorobami przewlekłymi tj. cukrzyca, przewlekła obturacyjna choroba płuc, astma, znacznie obniżają ogólny stan zdrowia pogłębiając negatywne skutki choroby podstawowej [5].

Zaburzenia lękowe i depresyjne są przedmiotem wielu badań przeprowadzonych wśród chorych na choroby przewlekłe, w tym cukrzycę [6]. Związane jest to z występowaniem zależności pomiędzy zaburzeniami emocjonalnymi, a trudnościami w gojeniu się ran [7].

Z jednej strony, zdiagnozowanie cukrzycy stwarza wiele wyzwań dla pacjenta ze względu na konieczność zmiany stylu życia oraz lęk przed powikłaniami i cierpieniem, co może prowadzić do reakcji lękowej lub depresyjnej [8]. Z drugiej strony, wielu badaczy wskazuje na związek pomiędzy zaburzeniami emocjonalnymi i trudnościami w procesie gojenia się ran, co może prowadzić do mechanizmu błędnego koła. Działanie tlenu hiperbarycznego zatem nie tylko przyspiesza gojenie zmian owrzodzeniowych wynikających z powikłań cukrzycy, ale poprzez widoczne rezultaty daje pacjentom nadzieję na oprawę funkcjonowania, pośrednio obniżając poziom lęku i objawów depresyjnych [3,4].

Celem niniejszej pracy była odpowiedź na następujące pytania: czy istnieje zależność pomiędzy czasem trwania cukrzycy oraz czasem trwania zespołu stopy cukrzycowej, a nasileniem zaburzeń depresyjnych i lękowych u pacjentów z cukrzycą, czy lokalizacja i stopień uszkodzenia tkanek mają wpływ na poziom objawów depresyjnych i lękowych w badanej grupie pacjentów, oraz czy zwiększony poziom HbA1c, koreluje z występowaniem objawów depresyjno-lękowych?

## MATERIAŁY I METODA

Badaniem objęto 50 chorych ze zdiagnozowanym zespołem stopy cukrzycowej (ZSC), w tym 9 kobiet (18%) i 41 mężczyzn (82%) w wieku od 28 do 80 lat, leczonych w Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich w okresie od roku 2012 do maja 2014 roku.

## INTRODUCTION

Hyperbaric oxygen therapy (HBOT) is a still underestimated, advanced therapy that gives excellent results in a number of medical cases. Its application is multi-dimensional and the effects, for example in the case of difficult to heal wounds, are visible already at an early stage of treatment [1,2]. The effectiveness of HBOT is described inter alia in the treatment of stroke, rheumatism, Lyme disease, and diabetic foot syndrome (DFS), which is the subject of our study [3,4]. In the World Health Survey, a study conducted by the World Health Organization in 60 countries worldwide, it was found that depressive disorders coexisting with somatic diseases (e.g. diabetes, chronic obstructive pulmonary disease, asthma), significantly worsen the general somatic state through exacerbating the negative effects of the underlying disease [5].

Anxiety and depression are the subjects of many studies conducted among patients with chronic diseases, including diabetes [6]. On one hand, having diabetes creates many challenges for the patients due to the need of lifestyle change and the fear of complications and pain, which can lead to anxiety or depressiveness [8]. On the other hand, many researchers point to the relationship between emotional disturbances and difficulties in wound healing, which can lead to a vicious circle mechanism. Thus, hyperbaric oxygen not only speeds up the healing of ulcerative lesions resulting from complications of diabetes, but through visible results gives patients hope, which indirectly decrease the level of anxiety and depressiveness [3,4].

The aim of this study was to answer the following questions: is there a relationship between the duration of diabetes and of diabetic foot syndrome and the severity of depressive and anxiety disorders in diabetic patients? Does the location and extent of tissue damage impact the level of depressive and anxiety symptoms in the study group? and whether increased levels of HbA1c correlate with the presence of depressive-anxiety symptoms?

## MATERIALS AND METHODS

The study included 50 patients diagnosed with diabetic foot syndrome (DFS), 9 women (18%) and 41 men (82%) aged from 28 to 80 years old, treated at the Center for Burns Treatment in Siemianowice Śląskie from 2012 to 2014 [Table 1].

Dane statystyczne odnośnie wieku, czasu trwania cukrzycy i zespołu stopy cukrzycowej.

Statistical data regarding age, duration of diabetes and duration of diabetic foot syndrome.

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance
Age	59,06	60,00	28,00	81,00	107,77
Duration of diabetes (years)	18,40	18,00	1,00	43,00	139,80
Duration of DFS (years)	3,34	2,00	1,00	17,00	11,37

Do HBOT kwalifikowano chorych na podstawie wyników badań oksymetrii przezskórnej z obszarów objętych zakażeniem. Przed i po sesji wykonano również pomiar glikemii, przed pierwszą sesją określano poziom HbA1c.

Badania były wykonane dwukrotnie: po raz pierwszy w pierwszym dniu terapii przed wejściem do komory hiperbarycznej, kolejne po ostatniej sesji HBOT. Miejsca zmienione chorobowo udokumentowano fotograficznie przed pierwszą sesją oraz po zakończeniu cyklu zabiegów. Wszyscy chorzy rozpoczęli cykl 30 sesji terapii 100-procentowym tlenem przy ciśnieniu 2,4 ATA, każda po 90 minut, 5 razy w tygodniu.

Badania oparte były na wywiadzie lekarskim, badaniu psychiatrycznym, analizie dokumentacji medycznej, jak również wystandaryzowanych skalach klinicznych wypełnianych przez lekarza: Skala Megitta-Wagnera, Hamilton Depression Rating Scale (HDRS), Mini-Mental State Examination (MMSE), ankieta badawcza (wstępna i końcowa) skonstruowana specjalnie dla celów badawczych oraz pacjenta: Hospital Anxiety Depression Scale (HADS), Beck Hopelessness Scale (BHS), Patient Health Questionnaire 9 (PHQ-9). Pacjentom zapewniono warunki całkowitej anonimowości oraz pełnej intymności przy wykonywaniu badania.

Zastosowano następujące kryteria włączenia do grupy badanej:

- cukrzyca typu 2 zgodnie z kryterium klasyfikacji ICD-10 (kategoria E 11),
- spełnione kryterium zespołu stopy cukrzycowej,
- stopień uszkodzenia tkanek w przedziale I-IV wg klasyfikacji Megitta-Wagnera,
- zakwalifikowanie do terapii tlenem hiperbarycznym,
- wyrażona świadoma i dobrowolna zgoda na uczestnictwo w badaniu,
- wiek - pomiędzy 18 a 80rż,
- zachowany kontakt emocjonalny i intelektualny.

Kryteria wyłączenia z grupy badanej:

- brak lub wycofanie pisemnej zgody na udział w badaniach,
- niespełnienie wymogów kryterium włączenia,
- przyjmowanie leków wpływających w sposób istotny, na co najmniej jeden z badanych parametrów,
- zaburzenia procesów kognitywnych lub/ i stwierdzenie zaburzeń psychicznych uniemożliwiające przeprowadzenie badania,
- obecność poważnych chorób somatycznych lub neurologicznych mogących istotnie wpływać na stan psychiczny badanego spoza kręgu zaburzeń cukrzycowych,

The patients qualified for HBOT based on the results of percutaneous oximetry of the infected areas. Blood glucose was measured before and after the session, and HbA1c levels were determined before the first session.

The examinations were performed twice: the first time being on day one of the therapy (before entering to the hyperbaric chamber), and for the second time after the last session of HBOT. Affected areas were documented photographically before the first session and after the whole treatment cycle. All patients underwent a series of 30 therapy sessions with 100 percent oxygen at a pressure of 2.4 ATA, 90 minutes each, five times a week.

The study was based on patients' medical history, psychiatric examination, analysis of medical records, as well as the standardized clinical scales filled out by the physician: the Megitt-Wagner Scale, Hamilton Depression Rating Scale (HDRS), Mini-Mental State Examination (MMSE) and the questionnaire (initial and final) designed specifically for purposes of the research and patient self-report scales: Hospital Anxiety Depression Scale (HADS), Beck Hopelessness Scale (BHS) and the Patient Health Questionnaire 9 (PHQ-9). Patients were provided with complete anonymity and full confidentiality when performing the tests.

The following inclusion criteria were adopted:

- type 2 diabetes according to the ICD-10 criteria (category E 11)
- fulfillment of the criteria for diabetic foot syndrome,
- degree of tissue damage in the range of I to IV according to the Megitt-Wagner Scale,
- qualification for hyperbaric oxygen therapy,
- expressed conscious and voluntary consent to participate in the study,
- age - between 18 and 80 years old
- maintained emotional and intellectual contact

The exclusion criteria were as follows:

- lack of or withdrawal of written consent to participate in the research,
- not meeting the inclusion criteria,
- taking medication affecting significantly at least one of the studied parameters,
- cognitive impairment and / or known mental disorders that disturbs performing the examination,
- presence of serious physical or neurological disorders not related to diabetes that can significantly affect the mental state of participants,
- psychoactive substances dependence.

- aktywne uzależnienie od środków psychoaktywnych.

Narzędzia badawcze:

**Skala owrzodzeń Megitta-Wagnera** – klasyfikacja owrzodzeń w zespole stopy cukrzycowej wg Megitta-Wagnera. Opiera się ona na ocenie głębokości rany i rozległości martwiczych tkanek. Skala obejmuje 6 stopni: gdzie 0-skóra nienaruszona, a 5-martwica całej stopy [9,10].

**Kwestionariusz Zdrowia Pacjenta (PHQ-9 - Patient Health Questionnaire 9)** jest kwestionariuszem składającym się z dziewięciu zasadniczych pytań oraz jednego pytania dodatkowego. Odpowiedź na każde pytanie punktowana jest w skali od 0 = nigdy do 3 = niemal codziennie. Maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania wynosi 27 i świadczy o największym możliwym nasileniu depresji [11].

**Szpitalna Skala Depresji i Lęku (HADS - Hospital Anxiety Depression Scale)** jest przykładem skali samooceny; służy do badania przesiewowego lęku i depresji u pacjentów hospitalizowanych i ambulatoryjnych. Zawiera 14 pytań. Odpowiedzi oceniane są wg czterostopniowej skali opisowej przyporządkowanej odpowiednim cyfrom od 0 do 3. W obu podskalach: lęku (numery nieparzyste) i depresji (numery parzyste) wyniki są sumowane, a ich wartość jest wprost proporcjonalna do natężenia objawu [12,13].

**Skala Beznadziejności Becka (BHS - Beck Hopelessness Scale)** jest narzędziem badającym stopień negatywnej oceny przyszłości, pesymizmu, poczucia beznadziejności i utraty motywacji. Złożona jest z 20 stwierdzeń, z których półowa opisuje przyszłość w sposób optymistyczny, a połowa pesymistycznie. Suma zgromadzonych punktów świadczy o stopniu poczucia beznadziejności [14].

**Krótką Skala Oceny Stanu Psychicznego (MMSE - Mini-Mental State Examination)** jest prostym narzędziem przesiewowym. Uzyskanie przez osobę badaną wyniku poniżej wartości odcięcia stanowi konieczność podjęcia dalszych badań diagnostycznych w celu potwierdzenia bądź wykluczenia otępienia [15].

**Skala Depresji Hamiltona (HDRS - Hamilton Depression Rating Scale)** jest narzędziem badawczym służącym do obiektywnego pomiaru nasilenia objawów zespołu depresyjnego. Stosowana w badaniu skala składała się z 21 pytań, na które odpowiada badający na podstawie wywiadu i badania przeprowadzonego z pacjentem - ocena dotyczy aktualnego stanu klinicznego [16].

**Ankieta badawcza (wstępna i końcowa)** skonstruowana specjalnie dla celów badawczych tej pracy. Zawierała podstawowe dane socjo-demograficzne pacjenta tj. płeć, wiek, wykształcenie, aktywność zawodową, status matrymonialny, miejsce zamieszkania, a także – dane dotyczące początku i przebiegu choroby podstawowej (cukrzyca oraz stopy cukrzycowej), sposobu leczenia, nasilenia i miejsca występowania zmian chorobowych. Pacjenci odpowiadali również na pytania dotyczące obecnych trudności emocjonalnych w związku z zaistniałą chorobą, wsparcia - potrzeby i możliwości uzyskania oraz kontaktu z psychiatrą obecnie

Research tools:

**The Megitt-Wagner Scale** – the classification of ulcers in diabetic foot created by Megitt and Wagner. It is based on an assessment of the wound depth and the extent of necrosis. The scale includes 6 degrees, where 0 indicates intact skin and 5 - necrosis of the entire foot [9,10].

**Patient Health Questionnaire 9 (PHQ-9)** is a questionnaire consisting of nine fundamental questions and one additional question. The answer to each question is scored on a scale from 0 (never) to 3 (almost every day). The maximum number of points possible to gain is 27 and indicates the greatest severity of depression [11].

**The Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)** is an example of a self-assessment scale. It is used for screening of anxiety and depression features in hospitalized patients and outpatients. It contains 14 questions. The answers are evaluated by a 4-point Likert scale (range 0–3). In both subscales: anxiety (odd numbers) and depression (even numbers) results are summed up and their value is directly proportional to the severity of symptoms [12,13].

**The Beck Hopelessness Scale (BHS)** is a self-report tool for the assessment of patients' negative attitudes' towards the future, pessimism, hopelessness and loss of motivation. It consists of 20 statements, half of which describes the future as optimistic and half as pessimistic. The total score indicates a degree of hopelessness [14].

**The Mini-Mental State Examination (MMSE)** is a simple screening tool. Obtaining a score below the cut-off points to the need for further diagnostic tests to confirm or exclude dementia [15].

**Hamilton Depression Rating Scale (HDRS)** is a research tool used to objectively measure the severity of depressive symptoms. The scale used in the study consists of 21 questions to which the investigator answers based on an interview and examination conducted with the patient; assessment pertains to the current clinical state [16].

**Questionnaire (preliminary and final)** designed specifically for this research purposes. It includes questions on basic socio-demographic data (i.e. gender, age, education, occupation, marital status, place of residence), and data pertaining to the course and the beginning of diabetes and diabetic foot syndrome (i.e. treatment, severity and location of lesions). Patients also answered questions on their current emotional difficulties in view of the existing disease, the need and feasibility of obtaining support and whether they'd had contact with a psychiatrist either in the present or in the past (if so – whether or not psychopharmacotherapy was introduced).

**Statistical analysis** was performed using Statistica software version 10. In the case of quantitative variables, the normality of the distribution was tested by the Shapiro-Wilk test. If the variable was not subject to the normal distribution, the Mann-Whitney U test was used to assess the statistical significance of the variables' differences. When the distribution was normal, Student's t-test was used. In the case of qualitative variables, we

i w przeszłości z ewentualnym wsparciem psychofarmakologicznym w tym zakresie.

**Analizy statystycznej** dokonano za pomocą programu Statistica wersja 10. W przypadku zmiennych ilościowych, normalność rozkładu badano testem Shapiro-Wilka. W przypadku gdy zmienna nie podlegała rozkładowi normalnemu do oceny statystycznej znamienności różnic zmiennych zastosowano test U Manna-Whitneya; w przypadku gdy zmienna podlegała rozkładowi normalnemu do oceny statystycznej znamienności różnic zmiennych zastosowano test t studenta. W przypadku zmiennych jakościowych w zależności od liczebności grupy zastosowano test chi<sup>2</sup>, test fishera oraz dokładny test fishera. Wykonano również analizę regresji logistycznej. Przyjęto poziom istotności statystycznej  $p < 0,05$ .

## WYNIKI

Aby odpowiedzieć na postawione pytanie badawcze, zbadano korelacje między poziomem objawów depresyjnych i lękowych u pacjentów z cukrzycą leczonych tlenem hiperbarycznym, a następującymi zmiennymi:

1. Czas trwania cukrzycy - nie zaobserwowano korelacji pomiędzy zmiennymi.
2. Czas trwania zespołu stopy cukrzycowej - nie zaobserwowano korelacji pomiędzy zmiennymi (tab. 2).

Tab. 2.

Korelacja czasu trwania cukrzycy i ZSC, a skalami pomiaru poziomu depresji i lęku. Oznaczone współczynniki korelacji są istotne z  $p < 0,05000$ .

Correlation between the duration of diabetes and of DFS and the scales measuring the level of depressiveness and anxiety. Marked correlations are significant with  $p < 0,05$ .

Variable				
	BHS	HADS A	HADS D	Hamilton
Duration of diabetes (years)	0,20	0,19	0,20	0,23
Duration of DFS (years)	-0,13	0,03	-0,07	-0,05

3. stopień uszkodzenia tkanek - istnieją dwa korelaty stopnia uszkodzenia tkanek - z testem PHQ-9 i z testem Hamiltona. W obu przypadkach była to zależność wprost proporcjonalna - im większe uszkodzenie tkanek, tym wyższy poziom depresyjności. W obu przypadkach była to korelacja niska, przy wyraźnej zależności między zmiennymi (tab.3).

3. The degree of tissue damage - there are two correlates of the degree of tissue damage - to the PHQ-9, and Hamilton test. In both cases it was a directly proportional relationship - the greater the lesion, the higher the level of depressiveness. In both cases, the correlation was low, with a clear dependence between variables (tab.3).

Tab. 3.

Rozkład korelacji rozległości zmian owrzodzeniowych i badanych zmiennych. Oznaczone współczynniki korelacji są istotne z  $p < 0,05000$ .

Correlation between the extent of ulcerative lesions and psychometric tests. Marked correlations are significant with  $p < 0,05$ .

Variable				
	BHS	HADS A	HADS D	Hamilton
Extent of lesions (according to Megitt-Wegner Scale)	0,20	0,05	0,25	0,30

By sprawdzić, na ile zmienna niezależna tłumaczy wystąpienie objawów depresyjnych, stworzono dwa modele regresji liniowej dla zmiennych - regresja dla zmiennej PHQ-9 oraz regresja dla zmiennej Hamiltona.

W obu modelach stopień uszkodzenia tkanek okazał się istotnym statystycznie predyktorem poziomu depresyjności mierzonego przy pomocy kwestionariuszy. Następnie sprawdzono założenia dla modelu regresji, w szczególności - normalność rozkładu reszt regresyjnych oraz wartości statystyki Durbin-Watsona. W badanych modelach nie zaobserwowano normalności rozkładu reszt regresyjnych. Powyższe modele są zatem jedynie częściowo dopasowane, i konieczne jest uwzględnienie innych predyktorów poziomu objawów depresyjnych.

4. lokalizacja zmian owrzodzeniowych:
  - palec II-V stopy prawej vs testy psychologiczne - wyższy poziom depresyjności (BHS i Hamilton) u pacjentów ze zmianami tkankowymi w obrębie ww. narządu,
  - paluch stopy prawej vs testy psychologiczne - wyższy poziom depresyjności (PQ-9) u pacjentów ze zmianami tkankowymi w obrębie ww. narządu,
  - palec II-V stopy lewej vs testy psychologiczne - wyższy poziom depresyjności (BHS i Hamilton) u pacjentów ze zmianami tkankowymi w obrębie ww. narządu,
  - paluch stopy lewej, śródstopie prawe i lewe, pięta prawa vs testy psychologiczne - brak różnic między grupami porównawczymi,
  - pięta lewa vs testy psychologiczne - wyższy poziom lęku (HADS-A) u pacjentów ze zmianami tkankowymi w obrębie ww. narządu,
  - podudzie prawe vs testy psychologiczne - brak różnic między grupami porównawczymi,
  - podudzie lewe vs testy psychologiczne - brak możliwości przeprowadzeniu testu ze względu na brak grupy porównawczej.
5. poziom hemoglobiny glikowanej (HbA1c) (tab. 5).

To evaluate how independent variables explain the occurrence of depressive symptoms, two linear regression models were built - for PHQ-9 and for Hamilton. In both models, the degree of tissue damage turned out to be a statistically significant predictor of depressiveness levels measured with questionnaires. In the next step, the assumptions for the regression model were checked, in particular - the normality of the distribution of the regression residuals and the value of the Durbin-Watson statistics. In the studied models, there was no normal distribution of regression residuals. These models are therefore only partially matched, and it is necessary to take into account other predictors of depressiveness.

4. The location of ulcerative lesions:
  - Toes II-V of the right foot and psychological tests - higher levels of depression (BHS and Hamilton) in patients with lesions within the aforementioned area,
  - Toe I of the right foot and psychological tests - higher levels of depression (PHQ-9) in patients with lesions within the aforementioned area,
  - Toes II-V of the left foot and psychological tests - higher levels of depression (BHS and Hamilton) in patients with lesions within the aforementioned area,
  - Toe I of the left foot, right and left metatarsal area and the right heel and psychological tests -no significant differences were reported.,
  - Left heel and psychological tests - higher level of anxiety (HADS-A) in patients with lesions within the aforementioned area,
  - Right shin and psychological tests - no difference between comparison groups,
  - Left shin and psychological tests - test not performed due to the lack of a comparison group.
5. The level of glycosylated hemoglobin (HbA1c) (tab. 5).

Tab. 5

Korelacje testów psychologicznych z poziomem HbA1c. Oznaczone korelacji są istotne z  $p < .05000$ .

Correlations between psychological tests HbA1c. Marked correlations are significant with  $p < 0,05$ .

Variable	HbA1c (%)
PHQ-9	0,14
BHS	0,13
HADS A	-0,06
HADS D	0,20
Hamilton	0,08

## DYSKUSJA

Choroba przewlekła oznacza stan długotrwały lub nawracający. Może być przez wiele lat nieujawniona, a objawy mogą pojawić się stopniowo. W przypadku cukrzycy, istotne znaczenie odgrywa czas rozpoznania choroby i zastosowanie się do zaleceń prewencyjnych, m.in. diety i higienicznego stylu życia. Skuteczność leczenia chorób przewlekłych w dużej mierze zależy od wieku, okoliczności i ogólnego stanu zdrowia pacjenta, ale nie tylko. Jak donoszą badania naukowe, na proces gojenia ran (np. w przebiegu zespołu stopy cukrzycowej) duży wpływ ma stan psychiczny pacjenta [17,18].

W naszym badaniu również ujawniła się zależność pomiędzy zaburzeniami depresyjnymi w samoocenie pacjenta oraz obiektywnej ocenie badającego, a stopniem zaawansowania zmian owrzodzeniowych w zespole stopy cukrzycowej. Była to zależność wprost proporcjonalna – badani, u których zaobserwowano większy stopień uszkodzenia tkanek (wg skali Megitta-Wagnera) deklarowali wyższy poziom objawów depresyjnych w Kwestionariuszu Zdrowienia Pacjenta, oraz otrzymywali więcej punktów w obiektywnej ocenie badającego (skala depresji Hamiltona).

W odniesieniu do lokalizacji zmian owrzodzeniowych – u pacjentów, których zmiany obejmowały palce II-V prawej i lewej stopy, oraz prawy paluch zaobserwowano dodatnie korelacje poziomu depresyjności w subiektywnej i obiektywnej ocenie. Badani, u których zmiany owrzodzeniowe obejmowały piętę, uzyskiwali wyższy wynik w testach subiektywnej oceny lęku. Podczas rozmów przeprowadzanych w trakcie badań, pacjenci wielokrotnie podkreślali symboliczne znaczenie palców, bycia „nie tak bardzo chorym, bo mam przecież palce” i przeważających objawów lękowych związanych z ich utratą.

Obniżenie nastroju, smutek widoczny był w większości u pacjentów z owrzodzeniem zlokalizowanym w śródstopiu – „bo to znaczy, wie pani, że jest coraz gorzej”. W analizie korelacji pomiędzy poziomem HbA1c, a nasileniem objawów depresyjno-lękowych nie zaobserwowano istotnych zależności. Brak korelacji w tym zakresie może być wynikiem zbyt małej grupy badanej, co zostanie uwzględnione podczas kontynuacji badań w przyszłości.

W podobnych tematycznie badaniach publikowanych w literaturze fachowej, wysoki poziom satysfakcji z leczenia korelował z małym stężeniem HbA1c i prawidłową masą ciała [19]. Inni autorzy zaobserwowali również zależność pomiędzy płcią, kontrolą glikemii (HbA1c), a występowaniem objawów depresyjnych i lękowych [20].

## WNIOSKI

Prezentowana praca pozwala w sposób holistyczny spojrzeć na pacjenta leczonego w komorze hiperbarycznej z powodu choroby somatycznej i ocenić wpływ emocji na proces terapii.

Mamy nadzieję, że będzie ona początkiem dyskusji nad próbą zastosowania HBO w leczeniu zaburzeń psychiatrycznych jak np. depresji.

Doniesienia w tym temacie odnajdujemy dotychczas jedynie w literaturze angielskiej [21,22].

## DISCUSSION

Chronic illness is a prolonged or recurrent condition. It may be asymptomatic for many years, and symptoms can appear gradually. In the case of diabetes, the factors that play the most important role are the time of diagnosis and patient's compliance to recommendations on prevention, including diet and healthiness of lifestyle.

The effectiveness of therapy of chronic diseases largely depends on the age, circumstances and the general condition of the patient, but not only. An increasing number of research studies point to the impact of mental state on the wound healing process (for example in the course of DFS) [17,18].

We also reported a relationship between depressiveness as measured with self-assessment and objective tools, and the severity of ulcerative lesions related to diabetic foot syndrome. It was a directly proportional relationship - subjects who had greater degrees of tissue damage (according to the Megitt-Wagner Scale) declared a higher level of depressive symptoms in the Patient Recovery Questionnaire, and received more points in the objective assessment of the investigator (Hamilton Depression Scale).

With regards to the location of ulcerative lesions, we observed a positive correlation between the subjective and objective level of depressiveness and lesions located in the toes II-V of both feet and the right toe I. Respondents whose affected areas included the heel, scored higher in self-assessment tests of anxiety.

During the interviews carried out during the tests, patients repeatedly stressed the symbolic importance of toes, they claimed to be "not that sick, because I still have toes" and presented anxiety symptoms associated with their loss. Low mood and sadness was visible in most patients with ulcers located in the metatarsal area - "because it means, you know, that it is getting worse."

There was no significant relationship between HbA1c and the severity of depressive/anxiety symptoms. The lack of correlation may be the result of using too small a study group, which will be taken into account during future research. In the published studies on similar subject, the high level of satisfaction with treatment was correlated with low levels of HbA1c and normal weight [19].

Other authors have also observed the relationship between gender, glycemic control (HbA1c), and the prevalence of depressiveness and anxiety [20].

## CONCLUSIONS

The present study provides a holistic view on patients treated in a hyperbaric chamber due to a somatic illness and assess the impact of emotions on the process of therapy.

We hope that it will provoke a discussion on attempts to apply HBOT to the treatment of psychiatric disorders, i.e. depression. Literature on this subject is scarce and found so far only in the English language [21,22].

However, still little is known about the relationship between symptoms of depression and anxiety in patients after the treatment in a hyperbaric

Nadal niewiele jednak wiadomo o zależności pomiędzy objawami depresyjno-lęgowymi u pacjentów po leczeniu w komorze hiperbarycznej, a wszelkie doniesienia, (podobnie jak nasza praca) odnoszą się do działań pośrednich leczenia zaburzeń depresyjnych wynikających wtórnie z zaburzeń somatycznych.

chamber, and all reports (as well as our work) apply to indirect effects of treatment of depressiveness and anxiety secondary to somatic disorders.

## BIBLIOGRAPHY

1. Al-Waili NS, Butler GJ, Beale J et al. Hyperbaric oxygen in the treatment of patients with cerebral stroke, brain trauma, and neurologic disease. *Adv Ther* 2005; 22: 659–678.
2. Al-Waili NS, Butler GJ, Beale J et al. Hyperbaric oxygen and malignancies: a potential role in radiotherapy, chemotherapy, tumor surgery and phototherapy. *Med Sci Monit* 2005; 11: RA279–RA289;
3. Cao H, Ju K, Zhong L, Meng T. Efficacy of hyperbaric oxygen treatment for depression in the convalescent stage following cerebral hemorrhage. *Exp Ther Med.* 2013 Jun;5(6):1609-1612;
4. Yan D, Shan J, Ze Y, Xiao-Yan Z, Xiao-Hua H. The effects of combined hyperbaric oxygen therapy on patients with post-stroke depression. *J Phys Ther Sci.* 2015 May;27(5):1295-7;
5. Moussavi S, Chatterji S, Verdes E. et al. Depression, chronic diseases, and decrements in health: results from the World Health Surveys. *Lancet*, 2007, 370, 851-58;
6. van Dooren FEP, Nefs G, Schram MT, Verhey FRJ, Denollet J, et al. (2013) Depression and Risk of Mortality in People with Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE* 8(3): e57058;
7. Cole-King A, Harding KG. Psychological factors and delayed healing in chronic wounds. *Psychosom Med.* 2001 Mar-Apr;63(2):216-20;
8. Tatoń J. Guidebook for individuals with type 2 diabetes not requiring insulin treatment. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warsaw, 2002;
9. Megitt B. Surgical management of the diabetic foot. *Br. J. Hosp. Med.* 1976;227,216;
10. Wagner W. The dysvascular foot: a system for diagnosis and treatment. *Foot Ankle* 1981;2,64;
11. Tomaszewski K, Żarychta M, Bieńkowska A, Chmurowicz E, Nowak W, Skalska A. Validation of the Polish language version of Patient Health Questionnaire-9 in the population of hospitalised elderly. *Psychiatria Polska* 2011, vol. XLV, no. 2 pp. 223–233;
12. Wichowicz H, Wieczorek D. Screening tests for post-stroke depression with the use of Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) *Psychiatria Polska* 2011, vol. XLV, no. 4, pp. 505–514;
13. Łoza B. How to simultaneously measure anxiety and depression? Hospital Anxiety and Depression Scale. *Wiadomości Psychiatryczne*, vol. 14, no. 4/2011, pp. 225-230;
14. Beck AT, Weissman A, Lester D, Trexler L. The measurement of pessimism: the hopelessness scale. *J Consult Clin Psychol.* 1974 Dec;42(6):861-5;
15. Kotapka-Minc S. The importance of neuropsychological examination in the diagnosis of dementia. *Polski Przegląd Neurologiczny* 2007, vol. 3, 2, pp. 61–68;
16. Hamilton M. A rating scale for depression. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 1960; 23: 56–62;
17. Schmitt J, Ford D. Understanding the relationship between objective disease severity, psoriatic symptoms, illness-related stress, health-related quality of life and depressive symptoms in patients with psoriasis — a structural equations modeling approach *General Hospital Psychiatry* 29 (2007) 134–140;
18. Menzies V. Depression and Burn Wounds. *Archives of Psychiatric Nursing*, Vol. XIV, No. 4;
19. Bradley C, Lewis S. Measures of psychological well-being and treatment satisfaction developed from the responses of people with tablet-treated diabetes. *Diabet. Med.*, 1990, 7, 5, 445-451;
20. Lloyd E, Dyer H, Barnett A. Prevalence of symptoms of depression and anxiety in a diabetes clinic population. *Diabet. Med.*, 2000, 17, 198-202;
21. Cao H, Ju K, Zhong L, Meng T. Efficacy of hyperbaric oxygen treatment for depression in the convalescent stage following cerebral hemorrhage. *Exp Ther Med.* 2013 Jun;5 (6):1609-1612;
22. Yan D, Shan J, Ze Y, Xiao-Yan Z. The effects of combined hyperbaric oxygen therapy on patients with post-stroke depression. *J Phys Ther Sci.* 2015 May;27(5):1295-7.

**Lek. Agnieszka Koźmin-Burzyńska**  
Katedra i Klinika Psychiatrii i Psychoterapii  
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach,  
ul. Ziołowa 45-47, 40- 635 Katowice  
e-mail: [kozmin@mp.pl](mailto:kozmin@mp.pl)