**Wstęp**

Migdałki podniebienne wchodzą w skład układu skupisk tkanki chłonnej położonego na wspólnym odcinku drogi oddechowej i pokarmowej. Tak zwany pierścien twarzowy został opisany po raz pierwszy w 1884 roku przez Wilhelma von Waldeyera, a w jego skład, oprócz migdałków podniebiennych, wchodzą: migdałek gardłowy (tzw. trzeci), migdałek językowy, migdałki trąbkowe, sznury lub pasma boczne oraz rozsiane grudki chłonne tylnej ściany gardła.

**Palatine tonsils belong to a system of lymph tissue clusters located in the pharynx, on the joint section of the respiratory and digestive tracts. The so-called Waldeyer's tonsillar ring was described in 1884 by Wilhelm von Waldeyer, and apart from two palatine tonsils, includes pharyngeal tonsil, lingual tonsil and two tubal tonsils.**

Spośród nich parzyste migdałki podniebienne są największe i przypominają

elipsoidalne twory o długości około 2 cm i szerokości około 1 cm.

Ich budowa i lokalizacja warunkuje ich przynależność do bariery immunologicznej dla docierających antygenów pokarmowych i oddechowych.

**Among them, the palatine tonsils are the biggest and resemble 2 cm long and 1 cm wide ellipsoidal formations. Their structure and location causes that they contribute to the immunological barrier for the reaching food and respiratory antigens.**

W obrębie migdałka umiejscowione są liczne skupiska ostro odgraniczonej tkanki

chłonnej, tak zwane grudki chłonne. W ciągu kilku dni po stymulacji antygenem bakteryjnym pojawiają się w ich obrębie centra namnażania, które po ustaniu kontaktu z antygenem zanikają po około 3 tygodniach.

Centra namnażania zasiedlają głównie limfocyty B. W tkance międzygrudkowej dominują natomiast 2-krotnie liczniejsze limfocyty T. Spośród immunoglobulin najwięcej jest IgG (do 65%) i IgA (do 30%) [2].

**Within the tonsil, there are numerous clusters of lymphoid tissue (lymphoid follicles). Within a few days after stimulation with the bacterial antigen, more B and T lymphocytes are produced, which disappear after about 3 weeks after cessation of contact with the antigen. Among immunoglobulins IgG (to 65%) and IgA (30%) are the most numerous [2].**

Ich funkcją jest zatem informowanie ustroju o obecności antygenów pokarmowych i oddechowych, udział w ich niszczeniu poprzez inicjowanie miejscowych i ogólnych reakcji obronnych [1, 2].

**Therefore, tonsils main function is to inform the system about the presence of food and respiratory antigens, participate in their destruction by initiating local and general defense reactions.**

Ze względu na fakt, że w przebiegu przewlekłych procesów zapalnych chore migdałki przestają spełniać swoją czynność obronną i mogą stać się źródłem niebezpiecznych dla ustroju powikłań, ich rola od wielu lat jest dyskutowana.

Stając się aktywnym ogniskiem zapalnym, stwarzają zagrożenie rozwoju chorób z autoagresji. Powodem powstania tego typu powikłań może być niewłaściwe leczenie angin.

**Due to the fact that in the course of chronic inflammatory processes, sick tonsils cease to fulfill a defensive function and can become a source of dangerous complications, their role has been discussed for many years. Becoming an active infection focus, they pose a threat to the development of autoimmune diseases. There can be many reasons for this type of complications, and the very common of these is improper tonsillitis treatment.**

Niekiedy jedyną właściwą opcją terapeutyczną zmienionych chorobowo migdałków podniebiennych jest ich chirurgiczne usunięcie, tak zwana tonsillektomia. Zabieg ten ma bardzo długą historię, gdyż wykonywany był

już w starożytnym Egipcie i Indiach.

Dzisiejsza metoda polega na usunięciu migdałków podniebiennych wraz z torebką, po różnych modyfikacjach, została przedstawiona po raz pierwszy przez lekarza Tomasa Waugh w 1909 roku.

**Sometimes the only appropriate therapeutic option for diseased palatine tonsils is their surgical removal, so-called tonsillectomy. This treatment has a very long history, because it was already performed in ancient Egypt and India.**

**Today's method involves the removal of palatine tonsils with a purse, after various modifications, was first presented by dr Tomas Waugh in 1909.**

Bardziej szczegółowe poznanie roli migdałków podniebiennych w funkcjonowaniu

układu immunologicznego poskutkowało większą ostrożnością w podejmowaniu

decyzji o tonsillektomii. Jednakże, wskazania do usunięcia migdałków podniebiennych są przedmiotem dyskusji licznego grona specjalistów.

**A better understanding of the role of tonsils in the functioning of the immune system resulted in greater caution in deciding on tonsillectomy. However, the indications for surgery are still the subject of numerous discussions among specialists.**

Obecnie zasadniczo nie usuwa się migdałków podniebiennych przed ukończeniem 4. roku życia, czyli w okresie poprzedzającym wykształcenie mechanizmów obronnych. Według Paradise, standardem przy kwalifikowaniu do tonsillektomii powinno być określenie częstości występowania ostrych, bakteryjnych infekcji migdałków podniebiennych — angin [2, 3].

W przypadku dzieci powinno to być 7 lub więcej epizodów w ciągu ostatniego roku, 5 lub więcej w przeciągu ostatnich 2 lat lub 3 i więcej w ciągu ostatnich 3 lat.

**Before qualifying for tonsillectomy, the frequency of acute bacterial tonsillitis is determined [2, 3]. For children, 7 or more episodes in the last year, 5 or more in the last 2 years, or 3 and more in the last 3 years, are indications for tonsillectomy. Palatine tonsils are usually not removed in children under 4 years of age.**

U dorosłych jako wskazania do tonsillektomii najczęściej wymienia się powtarzające się kilka razy w ciągu roku epizody zapalenia migdałków powodujące absencję w pracy oraz przebyte powikłania poanginowe, na przykład ropień

okołomigdałkowy.

**In adults, as an indication for tonsillectomy, tonsillitis episodes recurring several times a year, resulting in absence from work, and post-angina complications.**

Wskazania do usunięcia migdałków podniebiennych można podzielić na bezwzględne i względne. Do pierwszych z nich należą: przerost migdałków podniebiennych powodujący bezdechy podczas snu lub w trakcie czuwania, nawracające krwotoczne zapalenie migdałków, podejrzenie nowotworu złośliwego

migdałka oraz ropień okołomigdałkowy.

**The indications can be divided into absolute and relative. The first of these include: tonsil hypertrophy causing apnea during sleep or during wakefulness, recurrent hemorrhagic tonsillitis, suspected malignant tonsil tumor, and other.**

Do drugiej grupy wskazań należą: nawracające zapalenia migdałków podniebiennych, przewlekłe zapalenie migdałków podniebiennych, zapalenie węzłów chłonnych szyi towarzyszące przewlekłemu zapaleniu migdałków, zaburzenia połykania spowodowane ich przerostem, powikłania ogólne w przebiegu przewlekłego zapalenia migdałków podniebiennych, przerost migdałków podniebiennych, krwawienie z migdałka podniebiennego [2–4].

**The second group of indications include recurrent tonsillitis, chronic tonsillitis, inflammation of the lymph nodes associated with chronic inflammation of the tonsils, dysphagia due to their hypertrophy, general complications of chronic tonsillitis, hypertrophy of tonsils, bleeding from the tonsil palatine [2 -4].**

Efficient planning and conducting empirical research in medicine involves the need to solve many complex problems. The basic difficulty lies in the ability to reconcile medical and research goals and a whole range of methodological, epidemiological, ethical, statistical, organizational and many other limitations and requirements.

The analysis of medical data is characterized by the difficulty of statistical verification of their results, but the health care industry also struggle with issues around data storage and access, data quality, data integration, pipeline reliability, privacy, and security. With increasing computational power, resampling methods such as bootstraping are becoming more popular for investigating problems caused by data-driven model building.

To overcome this problem, re-sampling methods can be used in order to obtain a much larger number of observations. This approach helps in building a probability distribution, and thus statistical inference. In a general sense, resampling consists of multiple repetitions of procedures that result in statistical series on samples obtained from the primary sample by dividing, duplicating or sampling sub-samples from it [Efron, 1982].

The main purpose of this article is to present one of the possible resampling methods - the bootstrap method - and its application in the analysis of medical data.

The research hypothesis that will be put forward here is the assumption that halitosis can be an indication for the removal of tonsils.

**Wyniki**

Based on the replications of the original sample, distributions’ parameters of features describing the studied group of patients were estimated. The number of replications used in the bootstrap method was equal 1000.

Table 1 summarizes the results of the procedure. The chi-square goodness of fit test was performed for the categorical data, while the Age variable was compared with the Wilcoxon test due to the lack of normal distribution.

At 0.05 significance level, we can reject the null hypothesis that the patients (either within one sex or between both sexes) are equally distributed across education, profession and living place. Also, we reject the null hypothesis that the age of female and male come from identical distribution.

TABELA1

Next, the parameters of the distribution of VSC measurement results before and after tonsillectomy were estimated. All samples differed in terms of distribution; therefore Wilcoxon test (TABLE 2) was used for comparisons between sexes and the halitometric effects of surgery.

TABELA2

The accuracies of the estimates are presented in TABELA 3.

TABELA 3

Parametry rozkładów uzyskane w metodzie bootstrap są zbliżone do parametrów rozkładu próby oryginalnej, co może wskazywać na fakt, iż na wybranej próbie empirycznej zastosowana metoda pozwala na uzyskiwanie powtarzalnych i wiarygodnych wyników. Uzyskane niskie wartości błędów standardowych i obciążań dla estymatorów parametrów rozkładów cech Wiek, VCS przed i po, świadczą o dobrym dopasowaniu rozkładu populacji bootstrapowych do rozkładów odpowiednich prób oryginalnych. Największy błąd standardowy (18.93) uzyskano dla estymatora średniego pomiaru VSC przed operacją, co może wskazywać na rozproszenie uzyskanych rozkładów empirycznych ???.

Histogramy

Wyniki te pozwalają na jednoznaczne stwierdzenie, że zaprezentowana metoda bootstrap daje możliwość uzyskania zadowalających rezultatów w analizie danych medycznych.

Rezultaty przeprowadzonego badania empirycznego wydają się potwierdzać postawioną hipotezę, która mówi, że halitoza możę być wskazaniem do przeprowadzenia zabiegu tonsillektomii oraz, że problem problem ten dotyka populację bez względu na płeć czy wiek.

Zastosowana procedura wtórnego próbkowania daje możliwość wnioskowania statystycznego bez stawiania założeń dotyczących postaci analitycznej rozkładu badanej cechy. Co więcej, metoda ta pozwala na uzyskanie rozkładów empirycznych o bardzo dużej liczebności przy niewielkich liczebnościach badanych prób. W wypadku wnioskowania w odniesieniu do danych medycznych jest to bardzo istotne, gdyż w wielu przypadkach uzyskanie ich odpowiedniej ilości niezbędnej do potwierdzenia skuteczności terapii czy wnioskowania o częstości rzadkiej jednostki chorobowej, jest trudne.

**Coraz lepsze poznanie roli migdałków podniebiennych, jako narządu wytwarzającego limfocyty i swoiste przeciwciała, umożliwiającego ustalenie równowagi z patogenami zewnętrznymi oraz sprawującego kontrolę nad kontaktem z nimi, warunkuje ostrożne i odpowiedzialne ustalanie wskazań do tonsillektomii. Zabieg ten powinien być wykonywany zawsze ze szczególną ostrożnością w prawidłowo i starannie dobranych przypadkach.**

Rezultaty przeprowadzonego badania empirycznego wydają się potwierdzać postawioną hipotezę, która mówi, że zastosowana procedura wtórnego próbko-wania daje możliwość wnioskowania statystycznego bez stawiania założeń do-tyczących postaci analitycznej rozkładu badanej cechy. Co więcej, metoda ta pozwala na uzyskanie rozkładów empirycznych o bardzo dużej liczebności na-wet gdy niedostępna jest duża liczba obserwacji historycznych. W wypadku wnioskowania w odniesieniu do skuteczności metod inwestycyjnych jest to bar-dzo istotne, gdyż w wielu przypadkach uzyskanie jednej wiarygodnej obserwacji miernika efektywności wymaga co najmniej kilkuset obserwacji stóp zwrotu.