



© Copyright by Poznan University of Medical Sciences, Poland

ORIGINAL PAPER

Coefficient of elasticity of young and adults skin of female face

JoFA

PRACA ORYGINALNA

Współczynnik elastyczności młodej i dojrzałej skóry twarzy kobiet

Leszek Kubisz^{1, a}, Maja Matthews-Kozanecka^{2, b}, Weronika Kawalkiewicz^{1, c},
Marta Janus-Kubiak^{1, d}, Dorota Hojan-Jeziarska^{3, e}

¹ Department of Biophysics, Chair of Biophysics, Poznan University of Medical Science, Poland

² Department of Social and Humanistic Sciences Poznan University of Medical Science, Poland

³ Department of Hearing Healthcare Profession, Chair of Biophysics, Poznan University of Medical Science, Poland

¹ Zakład Biofizyki, Katedra Biofizyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

² Katedra Nauk Społecznych i Humanistycznych, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

³ Zakład Protetyki Słuchu Katedry Biofizyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

^a –

^b <https://orcid.org/0000-0002-3437-6263>

^c <https://orcid.org/0000-0002-8117-404X>

^d <https://orcid.org/0000-0003-1678-2759>

^e <https://orcid.org/0000-0002-7760-8159>

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.46>

* **Corresponding author / Osoba do kontaktu**

Leszek Kubisz, e-mail: lkubisz@ump.edu.pl

ABSTRACT

This paper presents the possibilities of instrumental diagnosis for assessing the condition of various facial skin areas. Studies were carried out to determine the elasticity of the facial skin and its ability to return to its original shape. Both sides were analyzed: on the left and right side of the face skin parameters in selected areas in women of two age groups. The Cutometer Dual MPA 580 probe was used in the study, with which the parameters R0, R8, and R8 / R0 were determined for a group of 37 younger women (25–40 years old) and a group of 38 older women (40–55 years old). The results obtained for both groups are in the ranges R0 (0.20–0.33) mm, R8 (0.10–0.27) mm, R8 /

STRESZCZENIE

W pracy zostały ukazane możliwości instrumentalnej diagnostyki do oceny kondycji różnych okolic skóry twarzy. Przeprowadzono badania, które miały na celu określenie elastyczności skóry twarzy oraz jej zdolności powrotu do pierwotnego kształtu. Analizie poddane zostały obustronnie – po lewej i prawej stronie twarzy – parametry skóry w wybranych okolicach u kobiet z dwóch grup wiekowych. Do badań wykorzystano sondę Cutometer Dual MPA 580, przy pomocy której wyznaczono parametry R0, R8, oraz R8/R0 dla grupy 37 kobiet młodszych (25–40 lat) i grupy 38 kobiet starszych (40–55 lat). Uzyskane wyniki dla obydwu grup mieszczą się

R0 (66–82)%.

It was found that within each age group there are no statistically significant differences between the left and right sides of the face in the parameters studied. For the R8 / R0 ratio, a weak negative correlation with age was found for all measuring points except the points above the top of the mouth, and the highest correlation was found for measuring points located near the eyes.

Keywords: skin diagnostics, cutometer, coefficient of elasticity – parameter R8/R0.

Introduction

Ageing is an inevitable biological process, during which the activity of cells decreases and their regenerative capacity declines. These processes can be modified through treatment procedures in the field of aesthetic medicine and cosmetology. Contemporary aesthetic medicine has confirmed that formulations containing stem cells and growth factors have a favourable impact on the appearance of the skin due to improving and regenerating the skin structure, and at the same time enhancing its elasticity [1–3].

The skin is the outer covering the human body. It is thinner in places less exposed to mechanical damage, and thicker in places that are more exposed to potential damage. The skin consists of three layers. The epidermis is the outermost layer composed of stratified squamous epithelium. It protects the skin against mechanical stimuli. The reproductive layer responsible for intensive cell division as well as the cornification and desquamation processes is located deeper. The second layer is the dermis, which is highly vascularized and innervated. Containing elastic and collagenous fibres, it is resistant to pressure and stretching. The dermis is made up of various types of cells, including fibroblasts, histiocytes, mast cells and pigment cells. The third, deepest layer is the subcutaneous tissue, which is also highly vascularized and innervated. It consists of connective tissue and numerous adipose cells that make up the *panniculus adiposus* [4].

Facial aesthetics plays a significant role in the assessment of the quality of life. The face ages more or less rapidly depending on genetic and external factors. One of the first signs of facial skin ageing is dryness and unevenness under

w zakresach R0 (0,20–0,33 mm), R8 (0,10–0,27 mm), R8/R0 (66–82%).

Stwierdzono, że w obrębie każdej grupy wiekowej nie występują statycznie istotne różnice pomiędzy lewą i prawą stroną twarzy w badanych parametrach. Dla stosunku R8/R0 stwierdzono słabą ujemną korelację z wiekiem dla wszystkich punktów pomiarowych poza punktami nad górą ust, a najwyższą korelację stwierdzono dla punktów pomiarowych zlokalizowanych w okolicach oczu.

Słowa kluczowe: diagnostyka skóry, cutometer, współczynnik elastyczności – parametr R8/R0.

Wprowadzenie

Starzenie się organizmów jest nieuniknionym procesem biologicznym, jednakże można je nieco spowalniać poprzez procedury zabiegowe z zakresu medycyny estetycznej i kosmetologii. Współczesna medycyna estetyczna potwierdziła, iż autologiczne preparaty z zawartością komórek macierzystych i czynników wzrostu mają wpływ na zdrowy wygląd skóry poprzez poprawę i regenerację struktury skóry, jednocześnie poprawiając jej elastyczność [1–3].

Skóra jest powłoką okrywającą ciało człowieka, jej cieńsze warstwy znajdują się w miejscach mniej narażonych na uszkodzenia mechaniczne, grubsze występują w miejscach większego narażenia. Skóra składa się z trzech warstw. Naskórek jest zewnętrzną warstwą zbudowaną z nabłonka wielowarstwowego płaskiego. Chroni skórę przed bodźcami mechanicznymi. Głębiej położona jest warstwa rozrodcza odpowiedzialna za intensywny podział komórek, procesy rogowacenia i złuszczenia się. Drugą warstwę stanowi skóra właściwa, mocno unaczyniona i unerwiona. Posiadając włókna włókniste i klejodajne jest odporna na ucisk i rozciąganie. W skórze właściwej występują różne rodzaje komórek, między innymi: fibroblasty, histiocyty, komórki tuczne oraz komórki barwnikowe. Trzecią, najgłębiej położoną warstwę stanowi tkanka podskórna, mocno unaczyniona i unerwiona. Jest utworzona z tkanki łącznej i licznych komórek tłuszczowych, które tworzą podściółkę tłuszczową [4].

Estetyka twarzy odgrywa znaczącą rolę w ocenie jakości życia. Twarz starzeje się mniej lub bardziej gwałtownie w zależności od czynników genetycznych oraz zewnętrznych. Jednym z pierwszych objawów starzenia się skóry twarzy jest suchość i powstanie nierówności pod ocza-

the eyes caused by a loss of the ability to bind water and retain it in the epidermis [5-7].

The initial processes take place in the epidermis as the layers consisting of live cells become thinner and the thickness of the stratum corneum increases. In addition, the number of melanocytes is reduced, so the skin is less protected from UV radiation. Further processes occur in the dermis: the number of fibroblasts decreases and the elastic fibers expand, which decreases the skin's elasticity and reduces its resistance to injuries. Other processes connected with ageing include a flattening of the epidermal-dermal interface; a progression of the irreversible loss of cytoplasmic protrusions; as well as a decrease in the adhesion of the epidermis to the dermis and in the tone of facial muscles [8]. It is therefore important to present the condition of various facial skin areas.

Aim

The aim of the study is to analyze skin parameters in various facial areas in women of different ages.

Material and Methods

The study was conducted on 75 women, volunteers recruited among patients who sought for the first time to the University Clinic of Facial Aesthetics. Volunteers were divided into two groups according to age: between 25 and 40 years old and above 40 to 55 years old. The mean age of women in the 25-40 group was (31.0 ± 5.0) years, and in the 40-55 (47.0 ± 5.0) years, and the median age was 31 years and 47 years, respectively. The group of younger women had 37 patients, the group of older women 38.

Facial skin was tested using a Cutometer Dual MPA 580 device. The principle of its operation consists in sucking in the skin using negative pressure generated by the device (450 mbar) into a 2 mm aperture of the probe for 2 seconds. After this time the skin is released from the aperture, and after a relaxation time of 2 seconds it is sucked in again. Measurements were made at 10 facial sites: above the corner of the left eye (ELT), above the corner of the right eye (ERT), below the corner of the left eye (ELB), below the corner of the right eye (ERB), on the cheeks (left cheek - CL, right cheek - CR), abo-

mi, spowodowane utratą zdolności do wiązania wody i zatrzymania jej w naskórku [5-7].

Pierwsze procesy zachodzą w naskórku, dochodzi do ścieńczenia warstw żywych i zwiększenia grubości warstwy rogowej. Ponadto zmniejsza się liczba melanocytów, zatem skóra jest mniej chroniona przed promieniowaniem UV. Dalsze procesy zachodzą w skórze właściwej: spada liczba fibroblastów, rozszerzenie włókien elastycznych powoduje spadek elastyczności i zmniejszenie odporności na urazy. Wraz z wiekiem pojawia się spłaszczenie granicy skórno-naskórkowej, postępuje nieodwracalna utrata wypustek cytoplazmatycznych, zmniejsza się przyleganie naskórka do skóry właściwej oraz następuje zmniejszenie napięcia mięśni mimicznych [8]. Istotna jest zatem ocena kondycji różnych okolic skóry twarzy.

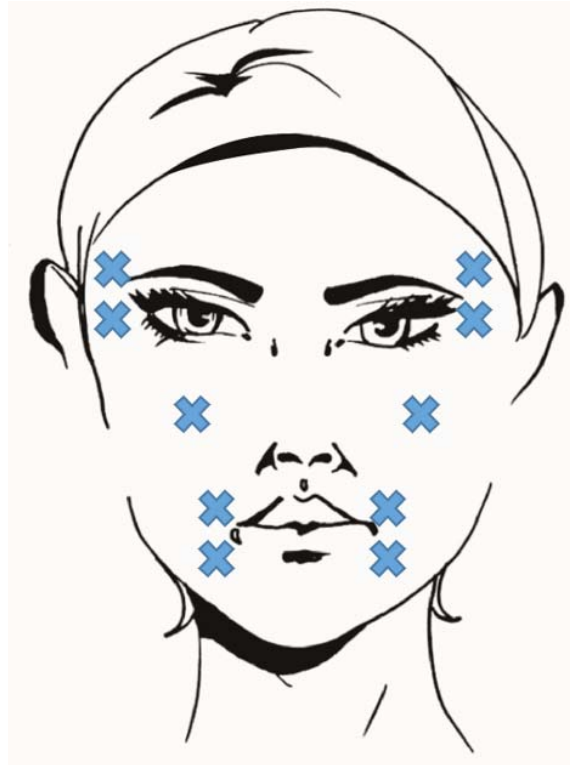
Cel

Celem pracy jest analiza parametrów skóry w różnych okolicach twarzy u kobiet w różnych przedziałach wieku.

Materiał i metody

Badanie przeprowadzono u 75 kobiet, wolontariuszek spośród pacjentów zgłaszających się po raz pierwszy do Uniwersyteckiej Poradni Estetyki Twarzy. Wolontariuszki podzielono na dwie grupy w zależności od wieku: między 25. a 40. rokiem życia oraz powyżej 40. do 55. roku życia. Średni wiek kobiet w grupie 25-40 wynosił $31,0 \pm 5,0$ lat, a w grupie 40-55 $47,0 \pm 5,0$ lat, a mediana wieku wyniosła odpowiednio 31 lat i 47 lat. Grupa kobiet młodszych liczyła 37 pacjentek, grupa kobiet starszych 38.

Przeprowadzone zostały badania skóry twarzy za pomocą urządzenia Cutometer Dual MPA 580. Zasada działania sondy Cutometer polega na zasysaniu skóry przy pomocy generowanego podciśnienia (450 mbar) do szczeliny o średnicy 2 mm na 2 sekundy. Po tym czasie skóra zostaje zwolniona ze szczeliny i po czasie relaksacji wynoszącym 2 sekundy ponownie zassana. Pomiar wykonano w 10 punktach na skórze twarzy: nad kątem oka po stronie lewej (OLG), nad kątem oka po stronie prawej (OPG), pod kątem oka po stronie lewej (OLD), pod kątem oka po stronie prawej (OPD), na policzkach (PL - policzek lewy, PP - policzek prawy), nad kącikiem ust po stronie lewej (ULG), nad kąci-



▲ Figure 1. Measurement sites
 ▲ Rycina 1. Rozmieszczenie punktów pomiarowych

ve the left corner of the mouth (LLT), above the right corner of the mouth (LRT), below the left corner of the mouth (LLB), and below the right corner of the mouth (LRB) - **Figure 1**.

The volunteers were familiarised with the examination procedure and the measurement sites on both sides of the face. Before each test, the patient's face was wiped with micellar water and subjected to a 20-minute adaptation to ambient conditions. The tests were carried out in a room with a constant temperature of 21°C and air humidity in the range of 40-60%. Three measurements were taken at the designated sites, each in a slightly different place to prevent skin fatigue. The order of measurements was the same in all the patients. First, the left side of the face was tested in the following order: above the corner of the eye, below the corner of the eye, on the cheek, above the corner of the mouth, and below the corner of the mouth. The measurements on the right side of the face followed the same pattern. The approval of the University Bioethics Committee as well as all volunteers was obtained for the implementation of the project.

kiem ust po stronie prawej (UPG), pod kąciem ust po stronie lewej (ULD), pod kąciem ust po stronie prawej (UPD) - **rycina 1**.

Badanym wolontariuszkom objaśniono przebieg badania oraz wskazano punkty pomiarowe zlokalizowane po obu stronach twarzy. Przed badaniem przemyto twarz płynem micelarnym oraz poddano wolontariuszki trwającej 20 minut adaptacji do warunków panujących w pomieszczeniu: stała temperatura 21°C oraz wilgotności powietrza 40-60%. Przeprowadzono 3 pomiary w każdym z punktów, które nieznacznie różniły się odległością, co zapobiegło procesom zmęczeniowym skóry. Kolejność wykonywania pomiarów była jednakowa u wszystkich kobiet. Początkowo sondowano lewą stronę twarzy w następującej kolejności: nad kątem oka, pod kątem oka, na policzku, nad kąciem ust i pod kąciem ust następnie analogicznie prawą stronę twarzy.

Na podstawie uzyskanych średnich z 3 pomiarów tej samej okolicy oceniono parametry R0 i R8 oraz stosunek R8/R0. Parametr R0 jest wykorzystywany do oceny jędrności skóry, określa reakcję skóry na przyłożoną siłę. Parametr R8 informuje o powrocie skóry do pierwotnego

Based on the mean values of 3 measurements taken at each site, the parameters R0 and R8 and the ratio R8 / R0 were evaluated. The R0 parameter assesses skin firmness as it represents the skin's reaction to the applied force. The R8 parameter represents the skin's ability to return to its original state (the result is given in mm) [9]. The R8/R0 ratio shows the ability of the skin to return to its original shape: the higher the value, the greater this ability is [10-12].

Statistical analysis was performed using STATISTICA 13.1 software. The first step was to check the normality of distribution using the Shapiro-Wilk test as well as the Levene and Brown-Forsythe tests. When homogeneity of variance was established, Student's t-test was performed; in the absence of homogeneity of variance, Welch's t-test was carried out; and when the distribution showed no characteristics of normal distribution, the Mann-Whitney U test was used. All the tests were performed at a significance level of 0.05. A correlation test was also done, which examined correlations between age and the individual parameters that were analysed. The normality of distribution for age was checked using the Shapiro-Wilk test, followed by Spearman's nonparametric test.

Results

Using the Cutometer probe, results were obtained for the following parameters: R0, R8 and additionally, the R8/R0 parameter ratio was calculated. The values of the R0 and R8 parameters for all the measurement sites and results statistical analysis for the R0 and R8 parameter are presented in **Tables 1** and **2**.

In the analysis of the R0 parameter, no statistically significant differences were observed between the left and right sides of the face either within each age group or when comparing the value of this parameter between the age groups. There was a weak negative correlation, statistically significant ($p < 0.05$), between the parameter value measured on the left side above the mouth.

For the R8 parameter, a weak, negative correlation, statistically significant ($p < 0.05$) was observed for four measuring points around the eyes and mouth, comparing two age groups.

The results of measurements and statistical analysis for the R8/R0 parameter ratio are shown in **Table 3**.

kształtu (im bliżej jego wartość będzie parametru R0, tym większa zdolność), wynik podawany jest w mm [9]. Stosunek parametru R8/R0 przedstawia zdolność powrotu skóry do pierwotnego kształtu - im większa jego wartość, tym większa zdolność do powrotu [10-12].

Analiza statystyczna przeprowadzona została za pomocą programu STATISTICA 13.1. Wykorzystano test Shapiro-Wilka, a także testy Levene'a i Browna-Forsythe'a, t-studenta oraz test Welcha, U-Manna Whitneya. Wszystkie testy wykonano przy poziomie istotności 0,05. Przeprowadzono również badanie korelacji między wiekiem a poszczególnymi parametrami, które poddane zostały analizie.

Sprawdzono normalność rozkładu za pomocą testu Shapiro-Wilka. Dla obu grup wiekowych uzyskano rozkłady niewykazujące cech rozkładu normalnego. Normalność rozkładu sprawdzono również dla całej grupy wiekowej, tutaj również rozkład nie wykazywał cech rozkładu normalnego. Brak rozkładu normalnego dla wieku spowodował konieczność zastosowania testów nieparametrycznych. Wykorzystany został test nieparametryczny korelacji Spearmana. Wyniki pomiarów wykraczające poza uznane normy zostały odrzucone w dalszej analizie. Normalność rozkładu sprawdzono również dla wszystkich miejsc pomiarowych parametrów R0, R8 i R8/R0. Dla punktów uzyskano zarówno rozkłady normalne, jak i rozkłady niewykazujące cech rozkładu normalnego. W każdym przypadku dobrano odpowiedni test statystyczny (t-Studenta, test Welcha, U-Manna Whitneya).

Wyniki

Za pomocą sondy Cutometer uzyskano wyniki dla parametrów R0 i R8 oraz obliczono stosunek parametru R8 do R0 - wskaźnik elastyczności [10-12]. Wyniki parametru R0 i R8 dla wszystkich punktów pomiarowych zestawiono tabelarycznie - **tabele 1** i **2**.

Przy analizie parametru R0 nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy pomiędzy stronami twarzy w obrębie danej grupy wiekowej oraz przy porównaniu tych samych parametrów dwóch grup wiekowych. Stwierdzono występowanie słabej, ujemnej korelacji, istotnej statystycznie ($p < 0,05$), pomiędzy wartością parametru zmierzoną po stronie lewej nad ustami.

W przypadku parametru R8 zaobserwowano słabą, ujemną korelację, istotną statystycznie ($p < 0,05$) dla czterech punktów pomiarowych

▼ **Table 1.** R0 parameter results for both age groups (25–40 years, > 40–55 years)

▼ **Tabela 1.** Wyniki - parametr R0, dla obu grup wiekowych (25–40 lat, >40–55 lat)

R0	Mean R0 value [mm] Wartość średnia R0 [mm]		The p value, comparison of two age groups Wartość p, porównanie dwóch grup wiekowych	The p value, comparison of sides Wartość p, porównanie stron		Correlation coefficient between the analysed parameter and age (all patients) Współczynnik korelacji pomiędzy badanym parametrem a wiekiem pacjentów (cała grupa badana)	
	25–40	>40–55		25–40	>40–55	R	p
ELT	0.30 ± 0.14	0.29 ± 0.12	0.787	0.983	0.978	-0.073	0.543
ERT	0.29 ± 0.12	0.3 ± 0.1	0.697			-0.035	0.772
ELB	0.2 ± 0.1	0.20 ± 0.07	0.739	0.858	0.697	-0.134	0.260
ERB	0.20 ± 0.11	0.20 ± 0.07	0.571			-0.114	0.345
CL	0.25 ± 0.09	0.2 ± 0.1	0.822	0.412	0.995	-0.096	0.434
CR	0.23 ± 0.09	0.25 ± 0.08	0.253			0.011	0.927
LLT	0.29 ± 0.13	0.3 ± 0.1	0.182	0.268	0.865	-0.302**	0.010**
LRT	0.26 ± 0.11	0.3 ± 0.1	0.633			-0.105	0.399
LLB	0.30 ± 0.13	0.28 ± 0.08	0.437	0.545	0.921	-0.133	0.272
LRB	0.33 ± 0.16	0.3 ± 0.1	0.348			-0.150	0.209

* statistically significant difference / istotna statystycznie różnica

** statistically significant correlation / istotna statystycznie korelacja

▼ **Table 2.** R8 parameter results for both age groups (25–40 years, >40–55 years)

▼ **Tabela 2.** Wyniki - parametr R8, dla obu grup wiekowych (25–40 lat, >40–55 lat)

R8	Mean R0 value [mm] Wartość średnia R0 [mm]		The p value, comparison of two age groups Wartość p, porównanie dwóch grup wiekowych	The p value, comparison of sides Wartość p, porównanie stron		Correlation coefficient between the analysed parameter and age (all patients) Współczynnik korelacji pomiędzy badanym parametrem a wiekiem pacjentów (cała grupa badana)	
	25–40	>40–55		25–40	>40–55	R	p
ELT	0.23 ± 0.13	0.2 ± 0.1	0.091	0.530	0.232	-0.244**	0.039**
ERT	0.21 ± 0.11	0.19 ± 0.09	0.774			-0.138	0.252
ELB	0.1 ± 0.1	0.12 ± 0.06	0.741	0.669	0.813	-0.180	0.130
ERB	0.1 ± 0.1	0.12 ± 0.06	0.470			-0.233	0.053
CL	0.19 ± 0.09	0.18 ± 0.08	0.440	0.763	0.502	-0.231	0.056
CR	0.19 ± 0.09	0.19 ± 0.07	0.889			-0.134	0.268
LLT	0.25 ± 0.13	0.20 ± 0.08	0.247	0.355	0.525	-0.315**	0.008**
LRT	0.2 ± 0.1	0.20 ± 0.08	0.569			-0.214	0.081
LLB	0.25 ± 0.13	0.21 ± 0.08	0.287	0.486	0.857	-0.272**	0.023**
LRB	0.27 ± 0.15	0.2 ± 0.1	0.249			-0.244**	0.039**

* statistically significant difference / istotna statystycznie różnica

** statistically significant correlation / istotna statystycznie korelacja

In the case of the R8/R0 parameter ratio, statistically significant differences were observed for three measurement sites around the eyes when comparing the two age groups. Additionally, statistically significant correlations were obtained for eight measurement sites around the eyes and the mouth, and on the cheek.

The values of the R8/R0 parameter ratio indicate that skin elasticity, and an ability to return to its original state around the eyes, on the cheeks and around the mouth, is greater in the 25–40 age group.

w okolicy oczu oraz ust, przy porównaniu dwóch grup wiekowych.

Wartości stosunku parametru R8/R0 oraz wyniki analizy statystycznej przedstawiono w **tabeli 3**.

W przypadku stosunku parametrów R8 do R0 zaobserwowano istotną statystycznie różnicę ($p < 0,05$) dla trzech punktów pomiarowych w okolicy oczu przy porównaniu dwóch grup wiekowych. Uzyskano również ujemną korelację dla ośmiu punktów pomiarowych w okolicy oczu, policzków oraz ust istotną statystycznie ($p < 0,05$).

▼ **Table 3.** (R8/R0)*100% results for both age groups (25–40 years, >40–55 years)

▼ **Tabela 3.** Wyniki (R8/R0)*100%, dla obu grup wiekowych (25–40 lat, >40–55 lat)

R8/R0	Mean R0 value [mm] Wartość średnia R0 [mm]		The p value, comparison of two age groups Wartość p, porównanie dwóch grup wiekowych	The p value, comparison of sides Wartość p, porównanie stron		Correlation coefficient between the analysed parameter and age (all patients) Współczynnik korelacji pomiędzy badanym parametrem a wiekiem pacjentów (cała grupa badana)	
	25–40	>40–55		25–40	>40–55	R	p
ELT	74 ± 17	63 ± 17	0.001*	0.492	0.786	-0.378**	0.001**
ERT	73 ± 15	64 ± 16	0.006*			-0.304**	0.010**
ELB	66 ± 17	61 ± 16	0.172	0.332	0.737	-0.266**	0.024**
ERB	70 ± 17	60 ± 17	0.010*			-0.324**	0.006**
CL	77 ± 16	74 ± 20	0.554	0.351	0.769	-0.261**	0.030**
CR	81 ± 15	78 ± 20	0.240			-0.241**	0.044**
LLT	81 ± 14	79 ± 18	0.501	0.531	0.789	-0.199	0.096
LRT	80 ± 15	80 ± 18	0.688			-0.238	0.053
LLB	82 ± 15	76 ± 18	0.157	0.974	0.690	-0.312**	0.009**
LRB	82 ± 13	78 ± 17	0.414			-0.253*	0.032**

* statistically significant difference / istotna statystycznie różnica

** statistically significant correlation / istotna statystycznie korelacja

Discussion

Measurements of facial skin elasticity on the cheeks were performed by Ryu et al. in a group of 96 healthy Korean women in the 20–75 age group. The results showed a significant negative correlation for the R8 parameter (-0.261). In the study presented in this paper, a significant negative correlation also was observed on the cheeks for parameter R8 left cheek (-0,231) and right cheek (-0,134).

The interpretation difficulty lies in the fact of the racial differences of the examined women [13].

Ohshima et al. [14] performed measurements with the Cutometer Dual MPA 580 on the left cheek laterally from the nasolabial fold in a group of 32 healthy Japanese women (age range 29–55 years, average age 42.3 years). The study showed a significant negative correlation between skin elasticity and age for the R8 parameter (-0.603). Weak negative correlation for the left cheek was obtained in our measurements of the R8 parameter (-0.231).

During the skin firmness test (described by the R0 parameter) no statistically significant difference was observed between the sides of the face within a given age group and when comparing the same parameters of two age groups. Therefore, skin firmness is a constant parameter, independent of age.

The calculated elasticity index R8 / R0 suggests in both age groups quite good facial skin condition in the examined women [10, 11, 12],

Uzyskane wartości R8/R0 wskazują, że elastyczność skóry oraz zdolność powrotu do pierwotnego kształtu w okolicach oczu, na policzkach oraz w okolicach ust jest większa w grupie wiekowej 25–40 lat.

Dyskusja

Pomiary elastyczności skóry na policzkach twarzy parametrem R8 przeprowadzone zostały przez Ryu i wsp. w grupie 96 zdrowych Kореanek w przedziale wiekowym 20–75 lat. Rezultaty wskazywały na istotną ujemną korelację dla parametru R8 (-0,261). W przeprowadzonych przez nas badaniach zaobserwowano występowanie słabej, ujemnej korelacji na policzkach dla parametru R8 lewy policzek (-0,231) i prawy policzek (-0,134), choć nie była ona istotna statystycznie. Trudność interpretacyjna polega na fakcie odmienności rasowej badanych kobiet [13]. Ohshima i wsp., [14] wykonali pomiary za pomocą Cutometer Dual MPA 580 na lewym policzku bocznie od fałdu nosowo-wargowego w grupie 32 zdrowych Japonek (przedział wiekowy 29–55 lat, średnia wieku 42,3 roku). Przeprowadzone badania wykazały istotną ujemną korelację między elastycznością skóry a wiekiem dla parametru R8 (-0,603). Słabą, ujemną korelację dla lewego policzka uzyskano w przeprowadzonych przez nas pomiarach parametru R8 (-0,231).

and the higher the R8 / R0 value, the greater the skin's ability to return to its original shape.

The average values obtained in the group of younger women are in the range (66–82)%. The lowest average value in this group was obtained for measurements taken under the left eye (66 ± 17)%, and the highest value for measurements taken under the left corner of the mouth (82 ± 15)%. In the group of older women, the results obtained are in the range of (60–80)%. The lowest values were obtained for the area under the right eye (60 ± 17)%, while the results were obtained for measurements taken, also on the right, above the upper corner of the mouth (80 ± 18)%.

This means that in both younger and older volunteers, the aging processes most manifested on both sides in the area of the upper eyelid, which is consistent with the information contained in the literature, in which the authors emphasize that the first signs of facial skin aging concern the eye area [5–7]. Therefore, this area should be included in revitalization activities first.

Summary

The obtained results indicate that the skin firmness in the studied group, described by the R0 parameter, is constant regardless of age, as evidenced by the lack of a statistically significant difference when comparing two age groups. No statistically significant difference when comparing two age groups can also be observed for the R8 parameter, which means that also this parameter in the studied group is also constant and independent of age.

The analysis of the R8 / R0 ratio indicates no significant difference between both sides of the face for all measuring points and a weak negative correlation with age for all measuring points except the points above the top of the mouth. The strongest correlation with age could be observed for measurements carried out around the eyes.

Based on the results obtained, it can be concluded that the aging process affects the entire skin of the face and progresses with age, however the signs of skin aging are most visible around the eyes.

Podczas badania jędrności skóry (opisanej parametrem R0) nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy pomiędzy stronami twarzy w obrębie danej grupy wiekowej oraz przy porównaniu tych samych parametrów dwóch grup wiekowych. Jędrność skóry jest zatem parametrem stałym, niezależnym od wieku.

Obliczony wskaźnik elastyczności R8/R0 sugeruje w swoich wartościach w obu grupach wiekowych dość dobrą kondycję skóry twarzy u badanych kobiet [10–12], a im większa wartość R8/R0 tym większa zdolność skóry do powrotu do pierwotnego kształtu.

Średnie wartości uzyskane w grupie młodszych kobiet mieszczą się w przedziale 66–82%. Najniższą średnią wartość w tej grupie uzyskano dla pomiarów wykonanych pod okiem lewym 66 ± 17 %, a wartość najwyższą dla pomiarów wykonanych pod kącikiem ust po stronie lewej 82 ± 15 %. W grupie kobiet starszych uzyskane wyniki mieszczą się w przedziale 60–80%. Najniższe wartości uzyskano dla obszaru pod okiem prawym 60 ± 17 %, natomiast wyniki uzyskano dla pomiarów wykonanych, również po stronie prawej, nad górnym kącikiem ust 80 ± 18 %.

Oznacza to, że zarówno u młodszych jak i starszych wolontariuszek procesy starzenia najbardziej ujawniły się obustronnie w okolicy górnej powieki, co jest zgodne z informacjami zawartymi w piśmiennictwie, w których autorzy podkreślają, że pierwsze objawy starzenia skóry twarzy dotyczą okolicy oczu [5–7]. Zatem okolica ta powinna być uwzględniana w działaniach rewitalizacyjnych w pierwszej kolejności.

Podsumowanie

Uzyskane wyniki wskazują, że jędrność skóry w badanej grupie, opisana parametrem R0 jest stała niezależnie od wieku, o czym świadczy brak statystycznie istotnej różnicy przy porównaniu dwóch grup wiekowych. Brak istotnej statystycznie różnicy przy porównaniu dwóch grup wiekowych zaobserwować można również dla parametru R8, z czego wynika, że również ten parametr w badanej grupie jest również stały i niezależny od wieku.

Przeprowadzona analiza stosunku R8/R0 wskazuje na brak istotnej różnicy pomiędzy obu stronami twarzy dla wszystkich punktów pomiarowych oraz słabą ujemną korelację z wiekiem, dla wszystkich punktów pomiarowych poza punktami nad górą ust. Najsilniejszą korela-

Conclusion

Flexibility coefficient – the ratio of the R8/R0 parameters can be useful in assessing skin elasticity in various clinical situations.

cję z wiekiem zaobserwować można było dla pomiarów przeprowadzonych w okolicy oczu.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że proces starzenia dotyczy całej skóry twarzy i postępuje z wiekiem, jednak objawy starzenia skóry najbardziej widoczne są w okolicach oczu.

Wniosek

Współczynnik elastyczności – stosunek parametrów R8/R0 może być przydatny w ocenie elastyczności skóry w różnych sytuacjach klinicznych.

Acknowledgements

Conflict of interest statement

The author declares no conflict of interest.

Funding sources

There are no sources of funding to declare.

Oświadczenia

Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autor deklaruje brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

Źródła finansowania

Autor deklaruje brak źródeł finansowania.

References / Piśmiennictwo

1. Bergler-Czop B. Aging- what's new? *Postępy Nauk Medycznych*. 2015;3:186-19.
2. Sicińska A. Zastosowanie mezoterapii w celu poprawy estetyki twarzy, ze szczególnym uwzględnieniem komórek macierzystych. *Kosmetologia Estetyczna*. 2015;4:341-348
3. Matthews-Brzozowska T, Krzyżanowska A, Lichaj M. Revitalization of facial skin based on preparations of patient own blood. *Journal of Medical Science*. 2017;86(2):176-173
4. Kowalczyk B, Anatomia i fizjologia skóry. 2005 (<http://www.kolagenpolska.pl/skora.html>).
5. Shetty R. Podoczodołowa technika iniekcji: najwyższa wartość w odmładzaniu twarzy. *Dermatologia i Kosmetologia*. 2014;2(34):40-35.
6. Engländer E. Kompleksowe odmładzanie okolicy oczu. *Dermatologia Estetyczna*. 2011;13(6):387-386.
7. Augustyniak A, Rotsztein H. Metody odmładzania skóry powiek i okolicy oczu stosowane w kosmetologii i dermatologii estetycznej. *Dermatologia Estetyczna*. 16, 4-2014;5:244-248.
8. Zegarska B, Woźniak M. Przyczyny wewnątrzpochodnego starzenia się skóry. *Gerontologia Polska*. 2006;14(4):159-15.
9. Informacja i instrukcja obsługi, Cutometer Dual MPA 580, Courage+Khazaka electronic GmbH.
10. Kawalkiewicz W, Kubisz L, Matthews-Brzozowska T, Janus M, Hojan-Jezierska D. Ocena stanu skóry twarzy na podstawie właściwości mechanicznych. Jubileuszowa Konferencja Naukowo-Szkoleniowa „65 lat uniwersyteckiej stomatologii zachowawczej i ortodoncji – razem w jednym kierunku”. 2017.
11. Kawalkiewicz W, Janus-Kubiak M, Majewska A, Szewczyk M, Jawień A, Hojan-Jezierska D, Pankowski E, Kubisz L. Ocena stanu skóry w okolicy owrodzenia podudzia na podstawie kutometrii oraz wyników programu MPA – opis przypadku. *Biofizyka a Medycyna*. Tom 8/2019. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu. 2019:251-261.
12. Kawalkiewicz W, Janus M, Matthews-Brzozowska T, Hojan-Jezierska D, Marcinkowska K, Kubisz L. Właściwości mechaniczne skóry twarzy – ocena stanu skóry. *Biofizyka a Medycyna*. Pola elektromagnetyczne Kolagen. 2018;7:85-94.
13. Ryu HS, Joo YH, Kim SO, Park KC, Youn SW. Influence of age and regional differences on skin elasticity as measured by the Cutometer®, *Skin Research & Technology*. 2008;14(3):358-354.
14. Ohshima H, Kinoshita S, Oyobikawa M, Futagawa M, Takiwaki H, Ishiko A, Kanto H. Use of Cutometer area parameters in evaluating age-related changes in the skin elasticity of the cheek, *Skin Research & Technology*. 2013;19(1):242-238.

Acceptance for editing: **15-09-2021**
Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **30-09-2021**
Artykuł zaakceptowany do publikacji: