

**KATEDRA I KLINIKA DERMATOLOGII**  
**UNIwersYTETU MEDYCZNEGO IM. KAROLA MARCINKOWSKIEGO**  
**W POZNANIU**

WYDZIAŁ NAUK O ZDROWIU

**Alicja Palacz**

**ZASTOSOWANIE PEELINGÓW KOSMETYCZNYCH DO KOREKTY**  
**EFEKTÓW FOTOSTARZENIA SKÓRY**  
**U KLIENTÓW GABINETÓW KOSMETYCZNYCH**

ROZPRAWA DOKTORSKA

PROMOTOR:

prof. dr hab. n. med. ZYGMUNT ADAMSKI

POZNAŃ 2016

SKŁADAM SERDECZNE PODZIĘKOWANIA NASRĘPUJĄCYM OSOBOM:

*PROMOTOROWI*

*PROF.DR HAB.MED. ZYGMUNTOWI ADAMSKIEMU*

*ORAZ*

*- DOKTOROWI NAUK MEDYCZNYCH SEBASTIANOWI KUCZYŃSKIEMU*

*- DOKTOROWI NAUK O ZDROWIU AGACIE MAŃKOWSKIEJ*

*ZA POMOC, WYROZUMIAŁOŚĆ I CIERPLIWOŚĆ ORAZ CENNE WSKAZÓWKI  
W TRAKCIE REALIZACJI I PISANIA NINIEJSZEJ PRACY*

**Słowa kluczowe:**

**Peeling chemiczny, fotostarzenie, kwas mlekowy, kwas migdałowy, eksfoliacja**

***Key words:***

***Chemical exfoliation, photoageing, lactic acid, Mandeli acid, exfoliation***

## Spis treści

Wstęp	7
<b>ROZDZIAŁ I</b>	
Wprowadzenie	
1. Zarys historyczny peelingu chemicznego	9
1.1. Rozwój peelingu chemicznego	10
2. Definicja, znaczenie i podział peelingów	12
2.1. Podział peelingów ze względu na głębokość penetracji	12
3. Charakterystyka, właściwości fizyko – chemiczne związków używanych do peelingów	14
3.1. Pozyskiwanie i pochodzenie AHA	16
3.2. Mechanizm działania alfa – hydroksykwasów (AHA)	16
3.3. Moc kwasu	18
4. Melaniny i ich powstawanie	19
4.1. Melanogeneza	20
4.2. Mechanizm opalania się	22
4.3. Patogeneza powstawania przebarwień	22
4.3.1. Zaburzenia barwnikowe	22
4.3.2. Piegi	24
4.3.3. Plamy soczewicowate	25
4.3.4. Ostuda / melasma	25
4.3.5. Zmiany barwnikowe	26
4.3.6. Hipermelanozy skórne	26
4.3.7. Uogólnione hiperpigmentacje	27
5. Skóra uszkodzona przez słońce	28
5.1. Promieniowanie nadfioletowe UVA i UVB	28
5.2. Zmiany histologiczne w skórze uszkodzonej przez słońce	29
5.3. Typy skóry wg Fitzpatricka i klasyfikacja wg Glogaua	30
5.4. Gładkość skórno - naskórkowa	31
6. Zastosowanie peelingów chemicznych w profilaktyce starzenia się skóry	31
6.1. Zastosowanie alfa – hydroksykwasów w profilaktyce starzenia się skóry oraz w leczeniu wielu chorób skórnych .	32
6.2. Profilaktyka przebarwień skóry	33
6.3. Nowe aspekty alfa-hydroksykwasów	34
6.4. Podział i znaczenie terapii odmładzającej	34
<b>ROZDZIAŁ II</b>	
Cel pracy	

## **ROZDZIAŁ III**

### Material i metody

1.Charakterystyka grupy badanej	37
1.1. Osoby badane	37
2. Badanie podmiotowe	42
2.1. Ankieta	42
2.2. Badanie przedmiotowe	42
2.2.1. Ocena poziomu melaniny	43
2.2.2. Ocena nawilżenia skóry	44
2.2.2.1. Badanie stopnia nawilżenia skóry - TEWL	44
2.2.2.2. Badanie poziomu wilgotności skóry - Corneometr	44
2.2.3. Ocena aktywności gruczołów łojowych	45
2.2.4. Poziom sprężystości skóry	45
3. Analiza statystyczna	45

## **RODZIAŁ IV**

### Wyniki

1. Struktura grup terapeutycznych	46
2. Ocena poziomu koloru skóry przy użyciu Mexametu	46
2.1. Analiza początkowego poziomu koloru skóry twarzy – miejsce badane – skóra policzka	46
2.2. Analiza zmiany poziomu koloru skóry twarzy względem czasu w poszczególnych grupach badanych	47
2.3. Analiza zależności poziomu koloru skóry twarzy w czasie w trzech grupach badanych	50
2.4. Analiza zmiany poziomu koloru skóry twarzy w czasie, grupach wieku oraz analiza wyników.	53
2.5. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów wskaźników E, M dla policzka w poszczególnych grupach badanych – I, II, III oraz grupach wieku w czasie	64
3. Ocena utrzymania się prawidłowego stopnia nawilżenia skóry – badanie TEWL przy użyciu Tewametu.	71
3.1. Analiza początkowego poziomu nawilżenia skóry twarzy – miejsce badane - skóra czoła, policzka, brody	71
3.2. Analiza zmiany poziomu nawilżenia względem czasu w poszczególnych grupach badanych	72
3.3. Analiza zależności poziomu nawilżenia w czasie	78
3.4. Analiza zmiany poziomu nawilżenia w czasie, grupach badanych, grupach wiekowych oraz analiza wyników.	81
3.5. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów poziomu nawilżenia (TEWL) miejsc badanych w czasie w grupach badanych oraz grupach wiekowych	98
4. Analiza oceny utrzymania się nawilżenia (wilgoci) w naskórku przy użyciu Corneometru	107
4.1. Analiza początkowego poziomu nawilżenia (wilgotności) w naskórku miejsce badania – skóra czoła, policzka, brody	107

4.2.	Analiza zmiany poziomu nawilżenia (wilgotności) względem czasu w poszczególnych grupach badanych	108
4.3.	Analiza zależności poziomu nawilżenia (wilgotności) w naskórku w czasie w grupach badanych	113
4.4.	Analiza zmiany poziomu nawilżenia (wilgotności) w naskórku w czasie, grupach badanych, grupach wiekowych oraz analiza wyników.	116
4.5.	Analiza średnich wartości środkowych pomiarów poziomu nawilżenia (wilgotności) w naskórku miejsc badanych w czasie, w grupach badanych i grupach wieku	132
5.	Badanie poziomu aktywności gruczołów łojowych przy użyciu Sebumetru	140
5.1.	Analiza początkowego poziomu aktywności gruczołów łojowych – miejsce badania – skóra w srefie litery T, skóra policzka	140
5.2.	Analiza zmiany poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w poszczególnych grupach badanych	141
5.3.	Analiza zależności poziomu aktywności gruczołów łojowych w czasie w grupach badanych	146
5.4.	Analiza zmiany poziomu aktywności gruczołów łojowych w czasie, grupach badanych, grupach wiekowych oraz analiza wyników.	148
5.5.	Analiza średnich wartości środkowych pomiarów poziomu aktywności gruczołów łojowych miejsc badanych w czasie w grupach badanych i grupach wiekowych	160
6.	Ocena poziomu sprężystości skóry przy użyciu Reviscometru	167
6.1.	Analiza początkowego poziomu sprężystości skóry – miejsce badania – skóra policzka	167
6.2.	Analiza zmiany poziomu sprężystości skóry względem czasu w poszczególnych grupach badanych	168
6.3.	Analiza zależności poziomu sprężystości skóry w czasie w grupach badanych	174
6.4.	Analiza zmiany poziomu sprężystości skóry w czasie, grupach badanych, grupach wiekowych oraz analiza wyników.	178
6.5.	Analiza średnich wartości środkowych pomiarów poziomu sprężystości skóry policzka w czasie w grupach badanych oraz grupach wiekowych.	200
7.	Ocena subiektywna – badania ankietowe	211
8.	Prezentacja efektu działania preparatów w oparciu o analizę zdjęć cyfrowych u wybranych probantek	214
	<b>ROZDZIAŁ V</b>	217
	Omówienie wyników	217
	<b>ROZDZIAŁ VI</b>	
	Wnioski	
1.	Streszczenie	229
2.	Spis tabel	231
3.	Spis fotografii	234
4.	Piśmiennictwo	235

## Wstęp

W teorii i praktyce dermatologicznej oraz kosmetycznej ważnym problemem jest wpływ długości czasu oraz ekspozycja na promienie UV, które powodują fotostarzenie tkanek i zaburzenia pigmentacji, zmarszczek, teleangiektazji, rogowacenie słoneczne, ziemisty koloryst skóry, zwiotczenie i utratę elastyczności skóry. Proces starzenia się skóry to oddziaływanie pomiędzy czynnikami zewnętrznymi i wewnętrznymi, to proces ciągły i wieloczynnikowy zależny od upływu czasu. Powoduje spowolnienie tempa wielu procesów biologicznych. Szybkość starzenia skóry jest w znacznym stopniu zaprogramowana genetycznie. Fizjologiczne starzenie się skóry jest procesem złożonym. Zmiany dotyczą głównie naskórka i skóry właściwej, jak również w mniejszym stopniu tkanki podskórnej. Liczne funkcje skóry z wiekiem ulegają osłabieniu m.in.: w zakresie regeneracji komórkowej, jako odpowiedzi na uszkodzenia mechaniczne, ograniczeniu bariery odpornościowej, odbieraniu bodźców czuciowych odpowiedzi immunologicznej i naczyniowej, termoregulacji, wytwarzania potu, łoju oraz witaminy D. Występują one znacznie częściej u osób dużo przebywających na świeżym powietrzu i mieszkających w krajach tropikalnych. W ostatnich latach szczególną uwagę zwraca się na rolę sztucznych promienników UV (solaria). U osób, które korzystają z w/w ekspozycji proces starzenia przebiega znacznie szybciej. Do czynników zewnętrznych sprzyjających starzeniu się skóry należy również nikotyna, niektóre środki chemiczne oraz niekorzystne warunki otoczenia (klimatyzacja, suche, gorące powietrze).[21,45,76,77,155]

Wykorzystując liczne preparaty pielęgnacyjne i terapeutyczne przeciwdziałające starzeniu o działaniu odmładzającym można w istotny sposób, opóźnić widoczne efekty starzenia. Dotyczy on osób w każdym wieku, zwłaszcza kobiet po pięćdziesiątym roku życia. Większość autorów zajmujących się tym problemem uważa, że pojawiające się zmiany na skórze dotyczą 90% populacji i stają się częstym powodem wizyt u dermatologa i kosmetyka.[127,189,204,210,211] Mogą one obejmować wiele schorzeń dermatologicznych o różnej lokalizacji i patogenezie. Przebarwienia powstają zazwyczaj na odkrytych częściach ciała, poddawanych działaniu promieniowania słonecznego, obejmujących najczęściej twarz, szyję, dekolt, przedramiona oraz grzbiety rąk.[48,88,110,111,143]

Jednym z kierunków badań współczesnej kosmetyki jest opracowanie skutecznych produktów kosmetycznych, zawierających składniki o właściwościach rozjaśniających i pielęgnacyjnych. Dotyczą one w szczególności preparatów kosmetycznych, przeznaczonych do pielęgnacji twarzy. Przedmiotem wielu badań prowadzonych przez kosmetyków,

dermatologów, farmakologów, fitochemików staje się ocena skuteczności różnych substancji wybielających. Wśród związków o udokumentowanych właściwościach wybielających oraz pielęgnacyjnych wymienić należy grupę alfa – hydroksykwasów.[192-196] Wiele prac badawczych potwierdziło rozjaśniający efekt ich działania, poprzez hamowanie aktywności tyrozynazy[25], kluczowego enzymu procesu syntezy melaniny. W przeprowadzonych dotychczas badaniach potwierdzono wysoką skuteczność alfa hydroksykwasów w usuwaniu przebarwień skóry. Stosowane miejscowo w takich zaburzeniach barwnikowych skóry jak: piegi, ostuda, plamy soczewicowate, znamiona barwnikowe, okazały się substancją bezpieczną. Przydatność tych związków chemicznych jest potwierdzona w rozjaśnianiu i wyrównywaniu barwy skóry w zaburzeniach hiperpigmentacyjnych, związanych z nadaktywnością melanocytów pozwala na szersze jej wykorzystanie jako skutecznego i bezpiecznego związku w usuwaniu przebarwień skóry.[115,118]

Pod koniec lat siedemdziesiątych XX w. rozpoczęto badania nad alfa hydroksykwasami – AHA. W latach osiemdziesiątych przeprowadzone ich eksperymenty przyniosły praktyczne rezultaty, a wymienione substancje znalazły zastosowanie w powierzchniowym złuszczeniu naskórka. W latach dziewięćdziesiątych alfa – hydroksykwasy zostały wykorzystane w preparatach kosmetycznych o właściwościach złuszczących. Od chwili opracowania przez Glogau praktycznej klasyfikacji zmian skórnych wywołanych promieniowaniem słonecznym i pogłębienia wiedzy na temat metod uszkodzenia skóry, zaczęto przeprowadzać peeling z niezwykle precyzją. Badania histologiczne i kliniczne nowych środków oraz technik, a także ich porównanie z dotychczasowymi stanowi wyzwanie dla badaczy pracujących nad tym zagadnieniem.[1,37,50,57,72,81,136]

Wykorzystując własne doświadczenia zawodowe i wiedzę zawartą w piśmiennictwie specjalistycznym mogłam przedstawić w mojej pracy doktorskiej własne wnioski dotyczące praktycznego zastosowania peelingów kosmetycznych w przeciwdziałaniu fotostarzeniu się skóry. Problemy, które omawiam w mojej dysertacji doktorskiej mają olbrzymie znaczenie teoretyczne i praktyczne oraz społeczne. Z mojej działalności zawodowej wynika, że mają one olbrzymi wpływ na komfort życia znacznej części społeczeństwa. Zdaję sobie sprawę z tego, że nie wszystkie problemy zawarte w pracy zostały omówione w sposób wyczerpujący. Niektóre z nich wymagają dalszych, pogłębionych badań i studiów.



# ROZDZIAŁ I

## Wprowadzenie

### 1. Zarys historyczny peelingu chemicznego

Prawdopodobnie już w „epoce kamiennej” kobiety stosowały na swoją skórę tłuszcze zwierzęce i ozdabiały twarze naturalnymi barwnikami. Egipcjanki, chcąc wygładzić skórę, brały kąpiel w kwaśnym mleku, nieświadomie wykorzystując działanie kwasu mlekowego (alfa-hydroksykwas). W późniejszych wiekach w celu wybielania skóry stosowano gorczycę, siarkę, wapien. W Turcji używano ognia do opalania skóry, próbując w ten sposób wywołać złuszczenie naskórka. Podobnie lecznicze właściwości ziół wykorzystywane są od tysiącleci. Kosmetyka naturalna ma więc długą tradycję. Nowe recepty piękności powstawały zawsze za sprawą pięknych i wysoko postawionych kobiet, począwszy od mitycznej królowej Saby. Żyła ona przed tysiącami lat, a jej ulubioną maseczkę z mleczka migdałowego można stosować do dziś. W czasach naszych prababek każda dbająca o siebie kobieta miała własną recepturę piękności. Skórę pielęgnowano preparatami ze skrzypu polnego, szałwi, aloesu i rumianku. Mieszaniny różnych substancji wykorzystywano do złuszczenia warstwy rogowej naskórka. Stosowano maseczki z dodatkiem piasku morskiego, zmielonego orzecha, kobiety przyrządzały peelingi enzymatyczne, wykorzystując enzymy z owoców takich jak banan, papaja, ogórek. Indianki mieszały mocz z pumeksem i otrzymany „produkt” nakładały na skórę.[28,40,59,92,136]

## 1.1.      **Rozwój peelingu chemicznego**

Już w XIX wieku pracowano nad różnymi metodami peelingu. Powstała klasyfikacja peelingu ze względu na metodę wykonania (chemiczne, fizyczne, mechaniczne) oraz głębokość penetracji peelingu (powierzchowe, średnio-głębokie, głębokie). Wyżej wymienione metody peelingu są sukcesywnie ulepszone. Przemysł farmaceutyczny oraz kosmetyczny propaguje szereg peelingu chemicznych: kwasy owocowe, rezorcynol, kwas trójchlorooctowy, roztwór Jessnera, peeling fenolowy, maseczki kosmetyczne z użyciem enzymów oraz drobinek powodujących ścieranie warstwy rogowej naskórka.[8-13]

Opracowano również metody peelingu mechanicznego i fizycznego. Złuszczenie skóry po raz pierwszy zastosowali dermatolodzy: w 1882 roku dermatolog P.G. Unna opisał właściwości kwasu salicylowego, rezorcyny, fenolu i kwasu trój chlorooctowego.[92] W 1903 roku brytyjski dermatolog George Miller Mackee zaczął stosować fenol do złuszczenia blizn potrądzikowych. Wyniki swoich doświadczeń opracował wspólnie z Florentine Karp w 1952 roku. Razem kierowali utworzoną w latach czterdziestych przy Uniwersytecie Nowojorskim kliniką leczącą fenolem.[121] Nieliczne doniesienia na temat peelingu pojawiły się w pierwszej połowie XX wieku w podręcznikach i wczesnym amerykańskim piśmiennictwie medycznym. W 1941 roku Eller i Wolff dokonali podsumowania opracowanych dotychczas metod peelingu. Autorzy przedstawili zastosowanie siarki i pasty rezorcynowej, a także wywodzące się prawdopodobnie od Egipcjan, Babilończyków i Indian wykorzystanie pumeksu do złuszczenia warstwy rogowej naskórka. Uwzględnili również mieszanki fenolu i kwasu salicylowego oraz zaśnieżony dwutlenek węgla. Eller i Wolff zwrócili uwagę na neurotoksyczność fenolu i konieczność usunięcia warstwy łoju z powierzchni skóry przed nałożeniem środka złuszczonego.[62] Na początku XX wieku do leczenia trądziku wprowadzono maści złuszczonego zawierające beta-naftol. W 1946 roku Urkov opisał metody dermatologicznego złuszczenia oparte na stosowaniu fenolu pod opatrunkiem. Ponadto przedstawił podobne techniki okluzyjne wykorzystujące mieszanekę rezorcyny z kwasem mlekowym i salicylowym.[190] W 1950 roku Winter zastosował fenol w eterze do usuwania piegów.[201] Prowadzone przez Ayersa w latach sześćdziesiątych badania nad kwasem trój chlorooctowym - TCA i fenolem były eksperymentem. Monasha z 1945 roku w oparciu o doświadczenia kliniczne i badania histologiczne ustalił, że TCA posiada właściwości, które można wykorzystać w kosmetyce. [129]W Uniwersytecie Nowojorskim Sultzberger i współpracownicy rozpoczęli leczenie blizn

potrądzikowych. Natomiast Max Jessner zastosował połączenie kwasu salicylowego i mlekowego z rezorcyną.[2,26-33,96]

W późnych latach pięćdziesiątych i na początku sześćdziesiątych Brown prowadził dokładne badania preparatów fenolowych i ich toksyczności, a także mieszanek recepturowych Littona zawierających niezmydlony fenol.[39] W Los Angeles Adolph Brown, chirurg twarzowo-szczękowy i jego żona Marthe, lekarz dermatolog prowadzili badania histologiczne skóry po zabiegach wykonywanych przy użyciu substancji opartych na recepturach stosowanych przez miejscowych lekarzy stosujących peeling.[39,92] Dr Clyde Litton z Zachodniej Wirginii po współpracy ze specjalistami wykonującymi złuszczenie chemiczne w Miami rozpoczął badania nad udoskonaleniem ich receptur.[119,136] W połowie lat pięćdziesiątych otolaryngolog Harold Gilles stosował plastry z fenolem. Combes oraz Sperber przystąpili do sporządzania receptur na buforowany fenol, który byłby pozbawiony swoich silnych właściwości żrących.[49,94]

W latach siedemdziesiątych powstały doskonałe warunki dla dermatologów, chirurgów plastycznych i otolaryngologów do przeprowadzania zabiegów złuszczenia skóry twarzy za pomocą TCA lub fenolu.[11,60] Horvarth stosował powierzchniowe złuszczenie za pomocą rezorcyny, kwasu salicylowego i mlekowego, substancji wykorzystywanych wcześniej przez dr F.C. Combesa i dr Maxa Jessnera.[51,135] Dupont po peelingu fenolowym wykonywał dermabrazję, nazywając to połączenie chemabrazją.[58]

W latach osiemdziesiątych XX wieku Stegman wprowadził badania histologiczne, które polegały na porównaniu głębokości zmian, jakie zaszły pod wpływem działania chemicznych substancji uszkodzających oraz dermabrazji. Prace te stanowią naukową podstawę kontrolowanego złuszczenia chemicznego.[178,179] Doświadczenia te miały znaczący wpływ na prace Brodyego i Haileya, którzy w 1986 roku wprowadzili średnio głębokie złuszczenie zastosowaniem dwutlenku węgla oraz TCA.[26-33] Trzy lata później w 1989 roku, Monheit wprowadził kolejną technikę średnio głębokiego peelingu z wykorzystaniem rezorcyny, kwasu salicylowego i mlekowego (tzw. roztwór Jessnera), a następnie TCA.[130] Pod koniec lat siedemdziesiątych XX wieku Van Scott i Yu rozpoczęli badania nad alfa-hydroksykwasami – AHA. W latach osiemdziesiątych XX wieku ich eksperymenty przyniosły praktyczne rezultaty, a badane substancje znalazły zastosowanie w powierzchniowym złuszczeniu naskórka. W latach dziewięćdziesiątych alfa-hydroksykwasy zostały wykorzystane w preparatach kosmetycznych o właściwościach złuszczących.[192-196] Coleman i Futrell do średnio głębokiego złuszczenia zastosowali AHA łącząc z TCA.[47] Od chwili opracowania przez Glogau praktycznej klasyfikacji zmian skórnych wywołanych promieniowaniem słonecznym i pogłębienia wiedzy na

temat technik uszkodzenia skóry zaczęto przeprowadzać peeling z niezwykłą precyzją. [81,82,92] Połączenie resurfacingu laserowego z chemicznymi środkami złuszczącymi to rozpoczęcie nowej ery w dermatologii estetycznej. Badania kliniczne nowych środków oraz technik, a także ich porównanie z dotychczasowymi stanowią wyzwanie dla badaczy pracujących nad tym zagadnieniem.

## **2. Definicja, znaczenie i podział peelingów**

Peelingiem nazywamy niszczenie zmian chorobowych lub wad kosmetycznych znajdujących się tylko w naskórku lub jednocześnie w naskórku i skórze właściwej – w zależności od zastosowanej metody. Peelingi dzielimy na:

- mechaniczne
- chemiczne
- fizyczne [28,92]

Peeling mechaniczny polega na ścieraniu naskórka przy użyciu np. tarcz korundowych, diamentowych lub kryształków korundu (mikrodermabrazja).

Peeling fizyczny może być wykonywany z zastosowaniem np. laserów, zmrożonego dwutlenku węgla, podtlenku azotu, ciekłego azotu.[92]

Peeling chemiczny polega na zastosowaniu różnych związków chemicznych o właściwościach złuszczących takich jak: np kwas salicylowy, rezorcyna, kwas karbolowy (fenol), kwas trójchlorooctowy (TCA), kwasy owocowe, glikol propylenu, kwas witaminy A, roztwór Jessnera.[1,92,136,141]

### **2.1. Podział peelingów ze względu na głębokość penetracji**

Zależnie od tego, jak głęboko sięga zniszczenie tkanek, peelingi dzielimy na:

- powierzchniowe (dotyczą naskórka)
- średnio głębokie (dotyczą naskórka i warstwy brodawkowatej skóry właściwej)
- głębokie (dotyczą warstwy siateczkowej skóry właściwej) [92,141,147]

Peeling powierzchniowy to zabieg, podczas którego penetracja środka złuszczącego może objąć całą grubość naskórka. Ten rodzaj peelingu jest często nazywany „odświeżającym”

(ang. fresheningpeel). Osiągnięcie pożądaných wyników wymaga wielu zabiegów.[1,8,28,92] Peelingi mogą być wykonane w odstępach tygodniowych, dwutygodniowych, miesięcznych. Żaden typ skóry (według Fitzpatricka) nie stanowi przeciwwskazania do wykonania tego rodzaju peelingu. Wybór preparatu zależy od doświadczenia terapeuty i preferencji pacjenta. Mimo różnic w sposobie nakładania poszczególnych preparatów czy w czasie gojenia skóry po zabiegu efekt końcowy, niezależnie od stosowanego środka, jest zbliżony. Różny dla poszczególnych środków jest czas wymagany do osiągnięcia maksymalnego efektu terapeutycznego. Penetracja środka złuszczonego może zostać spowolniona z powodu występowania uszkodzeń posłonecznych oraz przerostu gruczołów łojowych. Stąd zbielenie naskórka oraz rumień mogą być ledwie dostrzegalne.[8,9,11,14,15].

Peeling średnio – głęboki wywołuje keratokoagulację i strącanie się białek, co w efekcie prowadzi do urazu warstwy brodawkowatej skóry właściwej, a cząstkami górnej części warstwy siateczkowatej. Środki stosowane do peelingu średnio – głębokich powodują kontrolowane zranienie warstwy brodawkowatej skóry właściwej, niekiedy warstwy siateczkowatej. Uraz wywołuje martwicę naskórka, obrzęk warstwy brodawkowatej skóry właściwej oraz stan zapalny, co w efekcie powoduje zmniejszenie objawów fotouszkodzenia skóry i zmarszczek powierzchniowych.

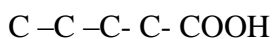
Peelingi chemiczne w zależności od rodzaju można stosować w przypadku wielu chorób np. dyschromii, bliznowaceni, niepożądanym rozroście naskórka, fotouszkodzeniu. W celu wybrania najbardziej skutecznej i bezpiecznej terapii, należy zdobyć wiedzę dotyczącą ograniczeń i powikłań związanych z peelingami. Jest ona istotna w opracowaniu technik wykonywania różnych peelinguów.[8,9,11,14,15,145,146]

### 3. Charakterystyka, właściwości fizyko – chemiczne związków używanych do peelingów

Hydroksykwasy to grupa kwasów organicznych, będących zarówno alkoholem, jak i kwasem ponieważ posiadają obie grupy funkcyjne:

- grupa hydroksylowa – OH,
- grupa karboksylowa – COOH

Wzajemne położenie tych grup funkcyjnych określane jest jako, alfa, beta ....



Alfa – hydroksykwasy [AHA] – **Alpha Hydroxy Acids** - to grupa kwasów mająca wspólny rodnik hydroksylowy w pozycji alfa obok końcowej grupy kwasowej. AHA nazwane kwasami owocowymi, występują w owocach i innych produktach spożywczych. Wszystkie AHA, za wyjątkiem kwasu glikolowego, mają chiralny węgiel i są optycznie czynne. [37,50,52,75,103,128] Otrzymywane są również na drodze syntezy chemicznej. Wśród nich wyróżniamy:

- kwas glikolowy  $H_2C(OH)COOH$  – uzyskiwany z trzciny cukrowej
- kwas mlekowy  $CH_3CH(OH)COOH$  – obecny w zsiadłym mleku, (kwas – mlekowy wytwarzany jest w czasie skurczu mięśni)
- kwas jabłkowy  $HOOCCH_2CH(OH)COOH$  – z soku owocowego uzyskuje się tylko kwas –jabłkowy
- kwas winowy  $HOOCCH(OH)CH(OH)COOH$  – obecny w winogronach
- kwas cytrynowy  $HOOCCH_2C(OH)COOHCH_2COOH$  – zawarty w owocach cytrusowych
- kwas migdałowy  $HOCH(C_6H_5)$  – zawarty w wiśniach, morelach, migdałach

Tabela 1 Właściwości fizyko – chemiczne wybranych hydroksykwasów karboksylowych

Nazwa kwasu	Temp. topn. °C	Sw(H <sub>2</sub> O) g/100g	pKa	Qr kJ-kcal/1kg	HLB D
kwas glikolowy	80	łatworozpuszczalny	3.85	2.76kJ 0.383 kcal	10.52
kwas mlekowy	18	łatworozpuszczalny	3.86		10.05
kwas jabłkowy	130	140	3.40	21.9kJ 5.25kcal	12.15
kwas winowy	170	139	2.98	12.173kJ 2.908kcal	14.05
kwas cytrynowy	153	73	3.13	14,876kJ 3.552kcal	14.52
kwas waniliowy	168.13		4.52		8.97
kwas tartronowy	120.06		2.37		12.62

Tradycyjnie używane w kosmetologii AHA są silnie spolaryzowanymi, rozpuszczalnymi w wodzie substancjami. Alfa – hydroksykwasy nie rozkładają się pod wpływem światła.

**Kwas mlekowy** (alfa hydroksypropionowy) – występuje w formie racematu (równomolowej mieszaniny dwóch optycznie czynnych izomerów). Jest żółtawym, bezwonnym, syropowatym, higroskopijnym płynem, który miesza się z wodą, alkoholem etylowym i eterem. Stosowany jako czynny alfa hydroksykwas oraz jako czynnik regulujący odczyn pH preparatów kosmetycznych. Czysta substancja kwasu mlekowego ma temperaturę topnienia 18 °C. Wykazuje działanie typowe dla efektu AHA – dobrze nawilża skórę. Stosowany jest w formie mleczanów.[103,128]

**Kwas migdałowy** (fenyloglikolowy) należy do kwasów owocowych, jest 8-węglowym alfa – hydroksykwasem (AHA), częściowo rozpuszczalny w wodzie, całkowicie rozpuszcza się w alkoholu etylowym, izopropylowym, a także w tłuszczach. Jest kwasem organicznym, wykazującym słabsze i mniej toksyczne zdolności w porównaniu z innymi kwasami organicznymi. Z alfa – hydroksykwasów, kwas migdałowy wykazuje najsilniejsze właściwości antybakteryjne, ze względu na swoje podobieństwo w budowie do antybiotyków. Związki te działają korzystnie na skórę przetłuszczającą się i skłoną do trądziku, ponieważ mogą być wchłaniane w głąb gruczołów łojowych Ponadto wykazuje korzystne, wielokierunkowe działanie na skórę. Wspomaga działanie AHA.

Kwas migdałowy – hydroksykwas aromatyczny, istniejący w formie izomerów optycznych, wykazuje hydrofobowe właściwości i lipofilność.[46,128,185]. Racemat krystalizuje w formie płatków o t C.

Wielkość cząsteczki kwasu migdałowego znacznie przekracza rozmiary molekuł jednego z najprostszych i najczęściej stosowanych alfa – hydroksykwasów - kwasu glikolowego, czy

mlekowego, dlatego nie przenika on głęboko. Efektywność działania tego związku jest zwiększona przez stosunkowo niskie pH .[103,128,132,185,209,211,212]

### **3.1. Pozyskiwanie i pochodzenie AHA**

Kwasy hydroksylowe można otrzymać z produktów naturalnych lub mogą być syntetyzowane metodami chemicznymi. Występują dość licznie w przyrodzie. Kwas alfa – hydroksypropionowy, czyli kwas mlekowy został po raz pierwszy wyodrębniony z kwaśnego mleka. Powstaje podczas fermentacji mlekowej cukrów, jest produktem przemiany materii odbywającej się nieustannie w żywych organizmach, co zostało potwierdzone wyodrębnieniem kwasu mlekowego z mięśni. Źródła pozyskiwania kwasów to mleko lub syntetyzowane z mieszaniny formaldehydu i tlenków. Racemiczny kwas mlekowy występuje również w kiszonkach, jabłkach, pomidorach, piwie. Z grupy najczęściej używa się kwasu glikolowego i mlekowego, ponieważ mają szczególną zdolność przenikania przez skórę.[103]

Kwas migdałowy jest składnikiem amigdaliny, glikozydu obecnego w gorzkich migdałach, otrzymywany jest drogą hydrolizy z ekstraktów gorzkich migdałów, występuje również w wiśniach i morelach.[20,80,81]

### **3.2. Mechanizm działania alfa – hydroksykwasów (AHA)**

Alfa – hydroksykwasy są szeroko wykorzystywane w dermatologii i kosmetologii, stanowią grupę związków chemicznych, które posiadają specyficzne i wyjątkowe działanie na struktury skóry. Wykazano ich wpływ na przebieg procesu keratynizacji i spójność korneocytów.[20,23,24] Kosmetologiczne efekty działania AHA na warstwę rogową naskórka obejmują normalizację procesu złuszczenia (stratum corneum), co prowadzi do wzrostu plastyczności, a także zmniejszenia się formowania i odrywania suchych łusek na powierzchni skóry. Cieńsza warstwa rogowa naskórka jest bardziej plastyczna i zwarta.[157,158,159]

Efekt działania alfa hydroksykwasów zależy od:

- rodzaju stosowanego kwasu
- jego stężenia
- pH preparatu
- rodzaju podłoża
- czasu ekspozycji



- mocy kwasu
- liczby stosowanych zabiegów
- stanu skóry przed zabiegiem

Preparaty zawierające AHA w niższym stężeniu powodują zmniejszenie spójności korneocytów i inicjują złuszczenie się i ścięczenie warstwy rogowej naskórka. Niewielkie podwyższenie stężenia alfa hydroksykwasu powoduje także zmniejszenie wzajemnego przylegania korneocytów leżących niżej i ułatwia zatrzymanie wody, co prowadzi do mniejszego rogowacenia naskórka. Poprawa nawodnienia skóry jest wynikiem zmniejszenia przez naskórkowej utraty wody – TEWL.[181] Zjawisko znacznego zmniejszenia suchości skóry związane jest prawdopodobnie ze wzrostem poziomu ceramidów w naskórku na skutek ich biosyntezy przez AHA. Najwyższe stężenia alfa hydroksykwasów prowadzą do epidermolizy.[113,114,192,194] AHA hamują aktywność enzymów metabolizujących lipidy (transferazy siarczanowej, fosfotransferaz i kinaz), co prowadzi do tworzenia się mniejszej liczby elektroujemnych grup siarczanowych i fosforanowych w zewnętrznej ścianie korneocytów – zmniejsza się działanie sił przyciągania, również wiążą one jony wapnia, co prowadzi do lepszego wygładzenia skóry.[105] Dłuższe stosowanie alfa hydroksykwasów prowadzi do aktywacji fibroblastów, makrofagów i komórek tłuszcznych, zwiększa się produkcja glikoaminoglikanów, kolagenu, elastyny, co powoduje zwiększenie grubości skóry właściwej. Mechanizm działania decyduje o poprawie zewnętrznego wyglądu skóry.[43,]

Pomimo ścięczenia warstwy rogowej naskórka po regularnym stosowaniu AHA zwiększa się odporność bariery skórnej na działanie drażniące środków chemicznych. Warstwa rogowa naskórka po zastosowaniu AHA staje się cieńsza, bardziej zwarta, lepiej odbija światło, słabo je rozprasza i zapewnia większą odporność na uszkodzenia spowodowane działaniem drażniącym surfaktantów.[9] Przyjmuje się, że przyśpieszony proces złuszczenia za pomocą AHA jest zbliżony do fizjologicznego złuszczenia powierzchniowych warstw naskórka zależne od enzymatycznego lipidów niepolarnych w związki polarne.[48,49,203]

Najczęściej stosowanym kwasem owocowym w kosmetyce i dermatologii jest kwas glikolowy oraz kwas mlekowy. Cząsteczki tych kwasów są najmniejszymi cząsteczkami, co tłumaczy ich łatwe i głębokie wnikanie do naskórka. Działanie tych kwasów owocowych na warstwę rogową powoduje osłabienie kohezji korneocytów, co prowadzi do specyficznego odklejania się warstw komórek. Mechanizm działania kwasów AHA polega na hamowaniu

aktywności enzymów metabolizujących lipidy. Efektem osłabienia działania tych enzymów jest przemiana biochemiczna niepolarnych lipidów warstwy rogowej na związki polarne, co powoduje osłabienie sił kohezyjnych między warstwami komórek warstwy rogowej lub ich całkowitą utratę. W procesie tym nie dochodzi do uszkodzenia samych korneocytów. AHA dobrze penetrują do warstwy rogowej i wywierają najsilniejsze działanie w miejscu najintensywniejszych przemian enzymatycznych lipidów warstwy rogowej. Złuszczające działanie kwasów jest nasilone przez obniżenie pH, ponieważ zwiększa się stężenie postaci niezdysocjowanej kwasu. Zastosowanie wyższego stężenia kwasów prowadzi do osłabienia połączeń między komórkami niższych warstw naskórka, dochodzi do rozluźnienia między komórkami warstwy podstawnej, a w dalszym etapie do epidermolizy. Częste ekspozycje na kwasy owocowe mają korzystne działanie na skórę właściwą, powodując zwiększenie grubości skóry o około 25% bez wywoływania stanu zapalnego. Mechanizm odbudowy skóry jest związany ze stymulacją fibroblastów do produkcji kolagenu i mukopolisacharydów.[66,87,88].

Według badań histopatologicznych stosowanie kremów zawierających AHA o wyższym pH powoduje zwiększone odkładanie glikozaminoglikanów w skórze.[88,122,133] Badania w mikroskopie świetlnym i elektronowym potwierdziły wydłużenie soplí naskórkowych, poprawę różnicowania i polaryzacji komórek warstwy podstawnej o 25%, wzrost grubości naskórka i warstwy brodawkowatej, zwiększenie ilości mucyny w substancji podstawowej skóry właściwej, poprawę jakości włókien sprężystych z ich wydłużeniem i zmniejszeniem fragmentacji, a także wzrost gęstości włókien kolagenowych.[37,172] Nie stwierdzono zwiększenia ilości włókien sprężystych, jak również cech stanu zapalnego ani obrzęku, natomiast nastąpił wzrost degranulacji komórek tłuszcznych, pobudzenie czynnika XIII a transglutaminazy w komórkach dendrytycznych skóry. Zadawałające działanie AHA może wynikać z aktywacji komórek dendrytycznych pod wpływem cytokin (np. TNFa) uwalnianych z mastocytów.[45,49] Podczas badań ultrastrukturalnych skóry wykazano zmniejszenie przylegania desmosomów i słabszą agregację tonofilamentów, jak również wzrost ilości włókienek kotwiczących. Komórki dendrytyczne uległy powiększeniu, wraz z ich powiększeniem nastąpiły zmiany szorstkiej siateczki endoplazmatycznej.[206]

Ponadto AHA posiadają właściwości emoliencyjne oraz ułatwiają przenikanie substancji biologicznie czynnych.[37,152,153,181,211]

### **3.3. Moc kwasu**

Moc kwasu jest mierzona zdolnością dysocjacji danego kwasu w roztworze i oznacza się ją, jako ujemny logarytm stałej dysocjacji określonego kwasu w danych warunkach, czyli

pKa. Obniżenie pH ( $\text{pH} < \text{pKa}$ ) powoduje, że ilość wolnego kwasu wzrasta. Natomiast zwiększenie pH ( $\text{pH} > \text{pKa}$ ) sprawia, iż ilość wolnego kwasu zmniejsza się. Reasumując, jeśli pH jest niższe od pKa powoduje to znaczny wzrost biodostępności AHA w preparacie. Ponadto moc kwasu zależy również od jego rodzaju oraz pH. W dermatologii oraz w kosmetologii kwasy znajdujące zastosowanie to wolne (niezwiązane) oraz ich postaciach zbuforowane czyli sole kwasów owocowych. Kwasy posiadające jednakowe stężenie mają różne pH. Im niższe pH, tym moc kwasu jest większa. Powoduje to wzrost AHA działania złuszczonego i drażniącego na skórę. Moc pKa kwasu migdałowego wynosi 3.41, moc pKa kwasu mlekowego wynosi 3.86. Podłoże rozpuszczania kwasu, należy dostosować do jego rodzaju, rodzaju skóry oraz charakteru zmian skórnych. Właściwym podłożem dla kwasu migdałowego jest zawiesina typu „woda w oleju”, ponieważ kwas migdałowy jest rozpuszczalny w tłuszczach. Wówczas cząsteczki kwasu znajdujące się w zewnętrznej fazie (oleju) będą miały lepszy kontakt z podłożem (powierzchnią) skóry. Właściwym podłożem dla kwasu mlekowego jest zawiesina typu „olej w wodzie”, ponieważ kwas mlekowy jest rozpuszczalny w wodzie, stąd lepszy kontakt z podłożem. [103,114,119]

#### **4. Melaniny i ich powstawanie**

Zmiana zabarwienia na ciemniejszy czyli proces brązowienia skóry pod wpływem promieniowania ultrafioletowego traktowane jest jako naturalna konsekwencja przebywania na słońcu. Melaniny powstają w organelach, zwanych melanosomami, znajdujących się w obrębie melanocytów, stanowiących komórki warstwy podstawnej naskórka. Pod wpływem działania określonych bodźców np. promieniowanie ultrafioletowe, melanina przenoszona jest do sąsiadujących z melanocytami keratynocytów. [141,147,165,174,189,197,198,204]

Melaniny to grupa związków chemicznych należących do grupy polifenoli czyli związków posiadających w swojej cząsteczce pierścień aromatyczny z przyłączonymi do niego grupami hydroksylowymi. W skład melaniny wchodzi substancje o zabarwieniu brązowo-czarnym – eumelaniny i związki o barwie jasnej – żółto-czerwone zwane feomelaninami. Barwa skóry człowieka zależy przede wszystkim od stosunku ilości obydwu form melanin i jest warunkowane genetycznie. Innym czynnikiem, od którego zależy odcień naszej skóry, jest grubość dwóch zewnętrznych warstw naskórka – warstwy rogowej i ziarnistej. Melaniny są związkami stabilnymi, ze skóry usuwane są w wyniku procesu złuszczenia. Substancje te wykazują zdolność do pochłaniania promieniowania ultrafioletowego – zarówno w zakresie UVA, jak i UVB. Wytwarzanie barwników jest reakcją obronną organizmu, mającą na celu zapewnienie nam ochrony przed szkodliwymi skutkami działania promieniowania

ultrafioletowego. Poza tym melaniny posiadają zdolność do neutralizowania wolnych rodników – cząstek chemicznych o wysokiej energii, mogących być przyczyną uszkodzenia struktur lipidowych i białkowych, powodujących zmiany w metabolizmie i funkcjonowaniu komórek. [141,147]

#### 4.1. Melanogeneza

Melanogeneza jest procesem, w wyniku którego powstają melaniny.

Czynniki przyspieszające proces melanogenezy:

- stan zapalny skóry
- działanie metali ( miedź, złoto, srebro, żelazo, bizmut, arsen)
- działanie hormonów produkowanych przez przysadkę mózgową i gruczoły płciowe)
- niedobór witamin (A, PP, B5, B9)
- działanie promieni UV

Pierwszy jego etap obejmuje utlenianie aminokwasu tyrozyny do dihydroksyfenyloalaniny (dopa), a dalej przekształcenie dopa do dopachinonu. Do przebiegu wyżej wymienionych procesów niezbędny jest enzym zwany tyrozinazą, występujący w trzech formach: met-tyrozinazy, oksy-tyrozinazy i detoksy-tyrozinazy. Podstawową formę dla tego enzymu stanowi met-tyrozinaza, która może katalizować tylko przemianę dopa w dopachinon. Całkowitą zdolność katalityczną, wiążącą się z możliwością przekształcania zarówno tyrozyny w dopa, jak i dopa w dopachinon posiada tylko oksy-tyrozinaza, stanowiąca zazwyczaj około 2-30% całego enzymu.[57,142]

Uproszczony schemat melanogenezy wygląda następująco:

TYROZYNA > DOPA > DOPACHINON > > > MELANINA

Melanina wytwarzana jest w obszarze aparatu Golgiego. Pigment ten jest gromadzony w wakuolach aparatu Golgiego. Wakuole te przekształcane są przez to w melanosomy, to znaczy w owalnego kształtu ziarnistości, otoczone błoną. W tych ziarnistościach występuje często substancja o dużym kontraście widocznym w obrazach z mikroskopu elektronowego, która ułożona jest w postaci koncentrycznych blaszek leżących równolegle do długiej osi

owalnego melanosomu. Liczba melanosomów w melanocycie jest osobniczo zmienna, a zależy także od czynników zewnętrznych np. intensywności promieniowania słonecznego. Pigment melanocytów absorbuje bardzo efektywnie promieniowanie widma widzialnego, nadfioletowego oraz podczerwonego, chroniąc przed nim głębiej leżące tkanki. Melanocyty znajdują się w warstwie podstawnej naskórka, ale nie są połączone z sąsiednimi komórkami za pomocą desmosomów. Są to komórki rozgałęzione, których długie wypustki sięgają do warstwy ziarnistej. Melanosomy są rozproszone w całej cytoplazmie melanocytów. Na podstawie przeprowadzonych badań istnieje pogląd, według którego melanocyty są to komórki gruczołowe, wydzielające swój produkt do przestrzeni międzykomórkowej. U rasy czarnej spotyka się melanocyty w skórze właściwej. Pochodzenie tych komórek nie jest jasne, prawdopodobnie pochodzą z mezenchymy w ich cytoplazmie znajdują się melanosomy. U rasy czarnej zaobserwowano także makrofagi, w których cytoplazmie zauważono sfagocytowane przez nie melanosomy, pochodzące z obumarłych melanocytów.

Wytwarzanie melaniny jest kontrolowane przez hormony:

- MSH (przysadkowy hormon melanotropowy), powoduje intensywniejsze zabarwienie skóry
- Glikokortykosteroidy (hormony kory nadnerczy) hamują syntezę melaniny podobnie, jak ACTH (hormon przysadkowy pobudzający syntezę hormonów kory nadnerczy) pod jego wpływem stężenie glikokortykosteroidów w płynach ustrojowych zwiększa się
- Przebarwienie skóry charakterystyczne dla chorych na niewydolność kory nadnerczy (addisonizm) spowodowane jest niedoborem glikokortykosteroidów i zwiększonym wydzielaniem MSH
- Albinizm, czyli bielactwo jest anomalią uwarunkowaną genetycznie. U ludzi z tą chorobą melanocyty istnieją, ale nie syntetyzują melaniny.
- Melatonina – hormon szyszynki – głównym efektem działania melatoniny jest zmiana stanu skupienia melaniny w melanocytach skóry > pod ich wpływem następuje agregacja ziaren pigmentu i przejaśnienie skóry (działanie antagonistyczne w stosunku do MSH wydzielanego przez część pośrednią przysadki), melatonina nazwana została hormonem młodości, regularne jej zażywanie może opóźnić proces starzenia się organizmu.[83,141,155]

## **4.2. Mechanizm opalania się**

Badania naukowe wykazują, że pod wpływem działania promieniowania ultrafioletowego zwiększa się ilość zarówno aktywnych melanocytów, jak również melanosomów. Sprzyja to wytwarzaniu melaniny i pojawianiu się opalenizny.[81,96,174]

Efekt opalania się spowodowany promieniowaniem nadfioletowym (UV) zależy od:

- Przesunięcia melanosomów z centralnej części melanocyta do jego wypustek - uzyskany efekt szybkiego opalania się
- Pobudzenia syntezy melaniny w melanocytach
- Przekazania melanosomów do keratynocytów – uzyskany efekt trwałego opalania

Pod wpływem promieniowania UV następuje zgrubienie naskórka, przede wszystkim warstwy rogowej. Zwiększa się też liczba komórek podstawnych wchodzących w cykl komórkowy. Promieniowanie UV powoduje uszkodzenia DNA komórkowego, które w szczególnych przypadkach mogą prowadzić do transformacji nowotworowej komórek. Normalnie uszkodzenia DNA są usuwane i naprawiane mechanizmami reparacyjnymi istniejącymi w komórkach prawidłowych. W niektórych schorzeniach charakteryzujących się zaburzeniem mechanizmów reparacyjnych nasłonecznienie prowadzi do powstania licznych ognisk raka naskórka.[83,155]

## **4.3. Patogeneza powstawania przebarwień**

### **4.3.1. Zaburzenia barwnikowe**

Na właściwe zabarwienie skóry składa się wiele czynników:

- Grubość skóry z szarawo – żółtawym zabarwieniem lub zaróżowionym kolorem skóry
- Naczyń krwionośnych skóry - uzależnione zabarwienie od ich gęstości i stopnia rozszerzenia naczyń
- Zawartości tlenu we krwi – niski poziom powoduje zasinienie skóry

- Obecności hemoglobiny - naturalnego barwnika skóry
- Obecności pigmentów – barwniki karotenowe
- Barwnika skóry – melaniny

Ilość produkowanej melaniny uzależniona jest od następujących czynników:

- Rasy
- Genetycznych
- Hormonalnych
- Ekspozycji na słońce
- Hiperpigmentacji wtórnej (wzrost liczby melanocytów, wzrost szybkości tworzenia liczby melanocytów w wyniku destrukcji keratynocytów zawierających melanosomy spowodowane stanem zapalnym. W skórze ziarna melaniny przechodzą do skóry właściwej i zostają tam jako tatuaż)

Zaburzenia barwnikowe, mogą być wrodzone, nabyte, możemy podzielić na dwie kategorie: przebarwienia, odbarwienia. Pierwsze z nich są wynikiem nadmiernego odkładania się barwnika skóry, drugie powstają w następstwie jego niedoboru. Każde z nich obejmują zarówno ograniczone, jak i uogólnione zmiany normalnego kolorytu skóry.

Kolor skóry uwarunkowany jest genetycznie, uzależniony jest od:

- barwnika skóry (melaniny)
- barwnika krwi (hemoglobiny)
- barwników karotenoidowych

Zaburzenia te są widoczne w postaci plam barwnikowych. Plamy barwnikowe mogą być wrodzone określane, jako melanodermia lub nabyte – złogowe.[9,50,72,133] Wyróżniamy:

- plamy z nadmiaru barwnika (hipermelanozy) - uogólnione hiperpigmentacje,
- plamy z niedoboru barwnika (hipomelanozy).

Wśród plam z nadmiaru barwnika (brązowy kolor plam) wyodrębniamy hipermelanozy naskórkowe oraz skórne.[50,152,155]

Powstawanie brązowej hipermelanozy uzależnione jest od paru czynników:

- zwiększonej liczby melanocytów w warstwie podstawnej naskórka
- zwiększonej aktywności melanocytów melaniny w naskórkowych
- zwiększonej liczby lub rozmiarów melanosomów
- znacznej ilości melaniny w naskórkowych keratynocytach [133]

Wtórna hiperpigmentacja występuje jako przebarwienia mechaniczne, przebarwienia ciepłne, przebarwienia chemiczne, przebarwienia słoneczne, przebarwienia pozapalne.[57,165,173] Przebarwienia skóry – hiperpigmentacje to ograniczone, nieregularne plamki i plamy, uogólnione zmiany ciemniejsze od kolorytu skóry danej osoby. Do najczęściej występujących zmian barwnikowych należą:

- Piegi
- Ostuda
- Plamy soczewicowate

Etiologia tych zmian uzależniona jest od liczby melanocytów.

#### **4.3.2. Piegi**

Piegi w obrazie histopatologicznym piegów, ziarnistości melaniny rozproszone są w naskórku, skoncentrowane są głównie w komórkach warstwy podstawnej i przypodstawnych komórkach warstwy kolczystej. Liczba melanocytów jest zwiększona, następuje przyspieszony proces jej wytwarzania, zawartość piegów uzależniona jest genetycznie, przeważnie dotyczy to ludzi w I i II fototypie (według Fitzpatricka) o jasnej karnacji i rudych włosach.[73,88] W obszarze piegów w wyniku ilości wzrostu melaniny w warstwie podstawnej naskórka, przyspieszony jest proces tworzenia melaniny i zachodzi on intensywniej niż w obszarach sąsiadujących – skóry normalnej. Ich pojawienie następuje około piątego roku życia, nasilają się sezonowo w okresie nasłonecznienia. Odmianą piegów zwykłych są piegi posłoneczne, różniące się wielkością, ciemniejszym zabarwieniem ich lokalizacja dotyczy miejsc poddanych ekspozycji na promienie słoneczne.[36,38] Podobny rozkład melaniny występuje we fragmentach skóry uszkodzonej przez słońce. Miejscami koncentracja melanocytów może być większa i tworzy obraz kliniczny plam soczewicowatych. Zarówno w melanocytach, jak i w komórkach warstwy podstawnej obserwuje się zwiększoną ilość barwnika. Zauważalne jest nieznaczne wydłużenie sopl naskórkowych i obecność pojedynczych melanofagów w warstwie



brodawkowej skóry właściwej.[24,25,73] Zmiany te bardzo często przez dermatologów zakwalifikowane są, jako odmiana plam soczewicowatych.

### **4.3.3. Plamy soczewicowate**

Plamy soczewicowate (lentigines) – są to plamy nieregularnego kształtu o zabarwieniu jasno lub ciemno brązowym, bywają większe od piegów, najczęściej umiejscowione są na grzbietowych częściach rąk ludzi starszych, powstają także w wyniku często stosowanej chemoterapii.[1,24,141]

Wyróżnia się wiele odmian plam soczewicowatych:

- słoneczne
- starcze
- występujące w terapii łuszczycy
- indukowane przez PUVA
- zespół Peutza-Jeghersa
- zespół LEOPARD
- zespół Taya
- zespół Soto i Ruvalcaba-Myhre-Smitha
- zespół NAME
- zespół LAMB
- plamy cafe-au-lait

### **4.3.4. Ostuda / melasma**

Ostuda/melasma są to plamy o nieregularnych zarysach koloru od żółto – brązowego do ciemno – brązowego o symetrycznym ułożeniu w okolicy twarzy. Odmiana środkowo – twarzowa, żuchwowa i jarzmowa, dotyczy głównie kobiet młodych, głównie w krajach o dużym nasłonecznieniu ( w 10% przypadków może wystąpić u mężczyzn).

Ostuda nabyta hipermelanoza bywa uwarunkowana genetycznie. Etiopatogeneza występowania melasmy związana jest z zaburzeniami hormonalnymi z dolegliwościami jajników, ciążą, schorzeniami dotyczącymi tarczycy, nadnerczy, wątroby; środkami antykoncepcyjnymi, lekami, ziołami. Zmiany rzadko kiedy ustępują samoczynnie, wyjątek stanowią plamy związane z ciążą. Następuje zwiększenie liczby i powiększenie melanosomów w keratynocytach, jak również zwiększenie aktywności melanocytów nie tylko warstwy podstawnej, ale pozostałych warstw naskórka. Przepelnione barwnikiem melanofory eksponują się w warstwie właściwej. Ostuda występuje przeważnie z fototypem IV – V (według Fitzpatricka), a czynnikiem pogłębiającym ten defekt jest promieniowanie słoneczne. [24,36,141]

#### **4.3.5. Zmiany barwnikowe**

Grupa zmian barwnikowych są to przebarwienia pozapalne, które mogą wystąpić u każdego osobnika, najbardziej predysponowani są osobnicy o ciemnej karnacji (IV – fototyp wg. Fitzpatricka) to różnej wielkości i kształtu przebarwione ogniska, które powstają w miejscu wcześniej występujących ostrych lub przewlekłych zmian zapalnych typowych dla wyprysku alergicznego, trądziku, liszaja płaskiego, odczynów polekowych, tocznia rumieniowego, łuszczycy.[1,24,141,206,218].

Przebarwienia polekowe mogą wystąpić przyjmując różne kolory przebarwień, różne nasilenie zmian, różne rozmieszczenie. Etiopatogeneza przebarwień polekowych nie jest ściśle wiązana ze zwiększeniem się ilości melaniny, ale przede wszystkim z odkładaniem metabolitów leków (pochodne fenotiazyny, leki przeciwwirusowe, przeciwpadaczkowe, przeciwmalaryczne, przeciwnowotworowe, preparaty antykoncepcyjne, złoto). Częściej przebarwienia występują w okolicach skór eksponowanych na światło. Leczenie przebarwień polekowych jest problematyczne i długotrwałe.[2-4,24,210].

#### **4.3.6. Hipermelanozy skórne**

Hipermelanozy skórne – to w większości zmiany wyniosłe, przyjmujące postać guzów, guzków posiadające zróżnicowaną etiopatogenezą.[9,50,133]

### **4.3.7. Uogólnione hiperpigmentacje**

Uogólnione hiperpigmentacje – następuje ściemnienie skóry pod wpływem UV (opala-  
lania), mogą to być plamy złogowe pochodzenia zewnątrzustrojowego. Stymulacja  
melanogenezy występuje w wyniku podawania niektórych leków, związków metali ciężkich, w  
terapii złotem, srebrem, związkami rtęci, karotenemii, żółtaczce, w chorobie Wilsona, złogach  
hemosyderyny, w chorobie Schamberg, hemochromatozie, w chorobie Addisona.  
[2,3,24,67,68,69]

## **5. Skóra uszkodzona przez słońce**

### **5.1. Promieniowanie nadfioletowe UVA i UVB**

Nadmierna ekspozycja na działanie promieniowania słonecznego oraz lamp UV stanowi zagrożenie dla zdrowia ludzkiego. Obecne w promieniowaniu słonecznym promienie UVA (280-320 nm) i UVB (320-400 nm) mogą wykazywać negatywny wpływ na naskórek oraz skórę właściwą. Promieniowanie UV B jest zwane promieniowaniem rumieniotwórczym, to ono jest najbardziej odpowiedzialne za poparzenia słoneczne, gdyż dzięki krótszej długości fali, promienie mają większą energię niż promienie UV A. Promieniowanie UV A, zwane również długim promieniowaniem UV, stanowi ok. 90% spektrum promieniowania UV docierającego do powierzchni Ziemi. Przenika ono przez przeciętnej grubości szybę. W dawkach zawartych w spektrum promieniowania słonecznego u osób zdrowych nie powoduje rumienia. W naturalnych warunkach ekspozycji powłok skórnych na promienie słoneczne UV A nie wykazuje szkodliwego działania na keratynocyty, w pierwszej kolejności są one uszkodzane przez promieniowanie UVB. Promieniowanie UVA jest odpowiedzialne za tzw. natychmiastową hiperpigmentację skóry wywołaną utlenieniem melaniny już obecnej w skórze. Przyczyniają się do powstawania rumienia, rozwoju nadwrażliwości na światło, nasilenia reakcji immunologicznych, fotostarzenia się skóry, a nawet nowotworów skóry.[68,125,174,175,207] Promieniowanie słoneczne przyczynia się do wzmożonej aktywności melanocytów naskórka. Powstająca w mechanizmie obronnym skóry opalenizna jest wynikiem m.in. szybkiego uwalniania już istniejącej melaniny, zmian w rozmieszczeniu i transporcie melanosomów, a także zwiększenia ilości melanocytów i nasilonej biosyntezy nowej melaniny. Długotrwała ekspozycja na działanie promieniowania słonecznego przyczynia się do uszkodzenia melanocytów w skórze i nierównego rozmieszczenia melanosomów w keratynocytach naskórka, a w konsekwencji do przebarwień skóry.[68,161] Ponadto przewlekła ekspozycja na działanie promieniowania nadfioletowego UVA i UVB jest przyczyną posłonecznego starzenia się skóry. W jego przebiegu dochodzi do zmian zarówno w obrębie naskórka, jak i skóry właściwej. Zmianom tym towarzyszą m.in.: nieprawidłowe mitozy w warstwie podstawnej naskórka, występowanie komórek apoptotycznych, uszkodzenia melanocytów i naczyń włosowatych, przerost gruczołów łojowych, zmniejszenie ilości kolagenu i nagromadzenie nieprawidłowych mas elastyny.[189]

## 5.2. Zmiany histologiczne w skórze uszkodzonej przez słońce

Analiza zmian histologicznych zachodzących w uszkodzonej przez słońce skórze, umożliwia wy tłumaczenie klinicznych aspektów jej zwyrodnienia. Suchość, szorstkość skóry charakteryzuje zaburzenia dojrzewania naskórka, której konsekwencją jest nadmierne rogowacenie, powstanie posłonecznych plam soczewicowatych oraz zaskórników. Powstanie na skórze zmarszczek, fałdów, bruzd jest skutkiem zwyrodnienia kolagenu i elastyny. Zaburzone wytwarzanie melaniny powoduje powstawanie przebarwień, piegów, plam soczewicowatych, brodawek łojotokowych. Malasma oraz przebarwienia pozapalne ulegają znacznemu nasileniu. Zmianom tym towarzyszy nieprawidłowy przepływ krwi przez naczynia włosniczkowe, konsekwencją jest rozwój teleangiektazji i naczynek starczych, plam rumieniowych oraz wyboczyn.[12,15]

Skóra z cechami zwyrodnieniowych zmian posłonecznych charakteryzuje się występowaniem zbitej, blaszkowatej względnie homogennej warstwy rogowej naskórka, niekiedy zawierającej pęcherzyki wypełnione białkopodobnym materiałem wywodzącym się z warstwy jasnej naskórka.[24] W strefie Malpighiego naskórka występuje często zwyrodnienie wodniczkowe, dysplazja, heterogenność oraz dyskeratoza.[36] W melanocytach i keratynocytach warstwy podstawnej obecne są wewnątrz i międzykomórkowe wakuole. Zanika również biegunowość komórek, zmniejsza się również liczba komórek Langerhansa. W skórze znajdują się różnorodne zmiany zwyrodnieniowe włókien sprężystych (fragmentacja, fibrynoliza, tworzenia bezpostaciowych mas elastoidalnych). Pośród uszkodzonych mas znajdują się makrofagi, które posiadają szorstkie ziarnistości, wzrasta ilość włókien retikuliny, które wspierają się na rusztowaniu z włókien kolagenowych, zanikowi ulegają włókna sprężyste. Im więcej mas elastoidalnych tym bardziej spychane są włókna sprężyste, które dalej ulegają resorpcji. W miarę wchłaniania się mas elastoidalnych na ich miejscu pojawiają się ponownie włókna elastyczne. Warstwa siateczkowatej skóry właściwej sukcesywnie kurczy się. Nadmiar naskórka tworzy liczne drobne zmarszczki.[54-57]

Nie wykazano ścisłego związku między obrazem histologicznym, a obecnością zmarszczek na skórze. Zmarszczki powstają najprawdopodobniej w wyniku zmniejszenia ilości kolagenu w skórze właściwej. Zmniejsza się wytwarzanie nowego kolagenu. Następuje wzmożone rozkładanie z udziałem kolagenazy istniejących włókien zewnątrzkomórkowych. Zaburzenia biosyntezy w uszkodzonej przez słońce skórze są konsekwencją powstawania zmarszczek i bruzd.[109,110,133]

### 5.3. Typy skóry wg Fitzpatricka i klasyfikacja wg Glogaua

Przed dokonaniem wyboru zabiegu odmłodzenia skóry ważna jest dokładna diagnostyka skóry twarzy, określenie jej typu, pigmentacji oraz zakresu zmian związanych z fotostarzeniem.

Według klasyfikacji Fitzpatricka u ludzi można wyróżnić 6 typów skóry (tzw. fototypy) w zależności od zawartej w niej ilości melaniny. Ta jest zależna od rasy i ekspozycji na promieniowanie UV (Tabela 2)

Tabela 2 Typy skóry wg Fitzpatricka

Typ	Barwa	Reakcja po pierwszej letniej ekspozycji na słońce
I	Biała	Zawsze oparzenie, brak opalenizny
II	Biała	Zwykle oparzenie, słaba opalenizna
III	Biała	Czasami niewielkie oparzenie, opala się przeciętnie
IV	Przeciętnie brązowa	Rzadko ulega oparzeniom, łatwo powstająca opalenizna
V	Ciemnobrązowa	Sporadycznie oparzenie, bardzo łatwo powstająca opalenizna
VI	Czarna	Nigdy oparzenie, bardzo łatwo powstająca opalenizna

Źródło: [136]

Według przyjętej opinii peelingsi powierzchniowe są bezpieczne dla wszystkich typów skóry, natomiast mogą wystąpić powikłania barwnikowe wynikające z niewłaściwego przygotowania skóry przed i po eksfoliacji, dotyczą typów skóry od III do VI[1,136]. Po zakwalifikowaniu fototypu pacjenta należy oszacować aktywność łojotokową oraz ewentualny stopień uszkodzenia skóry. Aktywność łojotokowa może spowodować zmniejszenie skuteczności działania środków złuszczących. Stopień uszkodzenia skóry (nasilenie zmarszczek, stopień uszkodzenia posłonecznego, potrzeby stosowania makijażu korygującego) najłatwiej ocenić według klasyfikacji Glogau. (Tabela 3)

Tabela 3 Stopień uszkodzenia skóry według klasyfikacji Glogau

Typ	Wiek (lata)	Fotouszkodzenie
I - łagodny	28 - 35	Brak lub niewielkie zmarszczki, brak rogowacenia słonecznego, brak lub niewielka potrzeba stosowania makijażu.
II - umiarkowany	35 - 60	Zmarszczki początkowe, początki rogowacenia słonecznego, potrzeba stosowania makijażu – ziemista cera.
III - zaawansowany	50 - 65	Utrwalone zmarszczki, rogowacenie słoneczne, zawsze potrzebny makijaż, żółtawe przebarwienie i teleangiectazje
IV - ciężki	60 - 70	Zmarszczki w spoczynku uszkodzenia posłoneczne, zawsze potrzebny makijaż (nie jest on wystarczający)

Zródło: [136]

Przed dokonaniem wyboru peelingu chemicznego należy dokonać oceny, w skład której wchodzi: wywiad chorobowy z uwzględnieniem zabiegów chirurgicznych, zażywanych leków, dokumentacja fotograficzna.[136]

#### **5.4. Gładkość skórno - naskórkowa**

Gładkość skórno – naskórkowa, zatarcie struktury siateczkowej warstwy rozrodczej naskórka, najczęściej wynika z wewnętrznych procesów starzenia, mających niewiele wspólnego z uszkodzającym działaniem promieni słonecznych.[14,56,148,152]

### **6. Zastosowanie peelingu chemicznego w profilaktyce starzenia się skóry**

Dla zabiegu złuszczenia chemicznego istotną rolę odgrywają anatomiczna okolica skóry uszkodzonej przez słońce, jak również właściwości metaboliczne środka złuszczonego. Skóra wraz z upływem lat staje się mniej odporna ze względu na zwolniony metabolizm tkankowy, stąd stosowanie środków chemicznych wywiera silniejsze działanie niszczące. Wykonując peeling skóry twarzy pokrytej zmarszczkami, należy dokładnie ocenić głębokość zmian i dopasować substancję czynną, która zadziała tylko na powierzchni uszkodzonych włókien sprężystych. Ścieńczenie skóry nie musi decydować o doborze rodzaju peelingu. Skórę twarzy wyróżnia większa liczba jednostek włosowo-łojowych w porównaniu z liczbą okolic ciała. W skórze okolicy nosa, czoła, brody znajduje się więcej gruczołów łojowych, niż w okolicy policzków i skroni. Skóra powiek stanowi gładką, cienką powierzchnią składającą się z

siateczki włókien tworzących tkankę łączną. Tkanka tłuszczowa i mięśniowa w tej okolicy jest słabo rozwinięta.[24,114,206,207]

Badanie histologiczne skóry poddanej działaniu peelingu zdaniem naukowców, pozostaje główną metodą oceny skuteczności działania czynnika zewnętrznego. Kliniczne aspekty oczekiwanej poprawy wyglądu skóry są więc najistotniejszym elementem doboru odpowiedniego środka, jak również techniki zabiegu, które nie spowodują zbyt głębokiego uszkodzenia skóry. Wykonując zabieg peelingu należy dokładnie ocenić skórę i zastosować taką substancję czynną, która zadziała w planowanym miejscu. Staranne odłuszczenie powierzchni skóry przyczyni się do zwiększenia głębokości penetracji środka złuszczonego. Najistotniejsze zmiany w profilaktyce starzenia się skóry występują w skórze właściwej, która jest około 30 razy grubsza od naskórka.[9,12,35,50,60,68,69,87,98,100,111,152,165,210]

### **6.1. Zastosowanie alfa – hydroksykwasów w profilaktyce starzenia się skóry oraz w leczeniu wielu chorób skórnych .**

Alfa - hydroksykwasy zwane także kwasami owocowymi znalazły szerokie zastosowanie w kosmetyce i leczeniu chorób skórnych. Stężenie 1 – 2% AHA powoduje wygładzenie i odświeżenie skóry, dzięki czemu substancje te znalazły szerokie zastosowanie w tonikach, maseczkach i mleczkach kosmetycznych.

Wskazaniemi do stosowania kwasów owocowych są:

- zaburzenia rogowacenia
- rybia łuska
- suchość skóry
- rogowacenie słoneczne
- zmarszczki posłoneczne
- brodawki zwykłe i łojotokowe
- zaburzenia barwnikowe
- niektóre odmiany trądziku (trądzik pospolity w postaci zaskórnikowej, trądzik grudkowo-krostowy o niewielkim nasileniu)
- powierzchowne blizny [24,37-40,57,102,153,156,181,209,210]



Peeling może być stosowany na każdy typ skóry (od jasnej do zupełnie ciemnej) i na różne okolice ciała (twarz, szyja, dekol, plecy), cykle zabiegów mogą być powtarzane. Podczas leczenia rybiej łuski blaszkowatej z zastosowaniem kwasów AHA stwierdzono wysoką skuteczność tej terapii, co tłumaczy się mechanizmem działania kwasów owocowych na barierę naskórkową.[37-40] Oprócz działania złuszczonego w trakcie leczenia miejscowego rybiej łuski kwasami owocowymi zaobserwowano wzrost nawilżenia i poprawę elastyczności skóry, co związane jest prawdopodobnie z wbudowaniem się niezdysocjonowanego kwasu w struktury lipidowe bariery naskórkowej, co prowadzi do zatrzymywania wody w warstwie rogowej.

Warstwa rogową naskórka po stosowaniu kwasów owocowych staje się bardziej zwarta, lepiej odbija światło i jest bardziej odporna na działanie środków drażniących. Wykazano także pobudzenie syntezy kolagenu, wzrost włókien elastycznych i zmniejszenie ziaren melaniny w warstwie podstawnej naskórka.[214] Najbardziej popularne kwasy owocowe wykorzystywane są nie tylko w leczeniu różnych chorób skóry, ale także stosowane są szeroko w kosmetyce dla poprawy biologicznych i estetycznych właściwości skóry.

## **6.2. Profilaktyka przebarwień skóry**

Podstawową metodą zapobiegawczą powstawania większości przebarwień skóry jest skuteczna ochrona przeciwsłoneczna. Obejmuje ona: ograniczenie ekspozycji na promieniowanie słoneczne, noszenie odzieży chroniącej ciało i okularów z filtrem przeciwsłonecznym, stosowanie preparatów podwyższających barierę ochronną skóry na promieniowanie UV. Dzięki jej systematycznemu stosowaniu możliwe jest ograniczenie szkodliwych skutków promieniowania słonecznego, takich jak: zwiększona częstość występowania skórnych zmian nowotworowych, przyspieszenie procesu fotostarzenia się skóry oraz uszkodzeń DNA.[35,148,149,156,206]. Ze względu na znaczny wzrost zachorowalności na nowotwory skóry rekomenduje się stosowanie preparatów dopasowanych do fototypu skóry, o wysokim współczynniku ochrony przeciwsłonecznej (SPF > 15) oraz szerokim spektrum ochrony, zarówno przed promieniowaniem UVB, jak i UVA. Zabezpieczenie skóry wyłącznie przed szkodliwym wpływem promieniowania UVB może okazać się niewystarczające, gdyż jak wiadomo promieniowanie UVA odpowiada m. in. za zmiany równowagi kolagenu w macierzy zewnątrzkomórkowej skóry.[154,161,164,167] W produktach kosmetycznych substancje promieniochronne są łączone z przeciwutleniaczami. Stosowane pojedynczo nie zabezpieczają skóry w 100% przed negatywnymi skutkami promieniowania UVA/UVB. Obecnie w kosmetykach przeciwutleniacze pełnią rolę m.in. blokerów wtórnych procesów biochemicznych,

wyzwalanych w wyniku absorpcji promieniowania UV, a tym samym uzupełniają działanie ochronne filtrów UV.[42,114,127,204]

### **6.3. Nowe aspekty alfa-hydroksykwasów**

Zaletą AHA jest możliwość wytworzenia hydrotropowego adduktu między AHA, a niesteroidowym lekiem przeciwzapalnym, który może zwiększać rozpuszczalność rzeczywistą badanej substancji czynnej, jako podstawa do zaprojektowania nowej linii preparatów maściowych o działaniu pielęgnacyjno – leczniczym. Pokrewne związku AHA (biopolihydroksykwasy – PHA, kwasy biopolihydroksylowe ) znalazły zastosowanie nie tylko w zapobieganiu fotostarzenia, ale również w zabiegach terapeutycznych.[34,46,82,102,144,151]

Dzięki specjalnym właściwościom zmiękczyjącym i nośnikowym alfa hydroksykwasy są doskonałym partnerem w ” preparatach mieszanych”. Połączenie AHA z kwasem salicylowym wzmacnia efekt peelingu, dodatek ceramidów lub kwasu hialuronowego powoduje wzrost zdolności magazynowania wilgoci. Niskie stężenia AHA pozwalają użyć ich jako potencjalnych promotorów przejścia przez skórę dla substancji biologicznie czynnych.[37,97,182]

O efektywności procesu złuszczenia decyduje zmiana pH na powierzchni skóry (degradacja jej naturalnej pojemności buforowej), a także niewielka pojemność buforowa układu powstającego na granicy faz po ingerencji kosmetycznej. Sprzyja ona migracji cząsteczek wody (hydratacja hydroksykwasu) i soli mineralnych ze struktury skóry właściwej do złożonego roztworu na granicy niezależnie od pH skóry pełnią pośrednio funkcję promotorów przejścia przez skórę.[113,116,119,120]

Złożony mechanizm oddziaływania hydroksykwasów karboksylowych na powierzchnię skóry wymaga w ujęciu termodynamicznym rozstrzygnięcia na ile strukturalny poziom równowagi hydro-lipofilowej oraz molowe ciepło rozpuszczania, poprzez klasyczne parametry rozpuszczalności wpływa na ich reaktywność i efektywność procesu złuszczenia na powierzchni skóry.[97,144]

### **6.4. Podział i znaczenie terapii odmładzającej**

Progresywna terapia odmładzająca składa się z trzech programów: lekkiego, średniego, głębokiego.

Program lekki – wykonuje się w nim jeden lub dwa cykle peelingów na rok. W każdym przeprowadza się cztery aplikacje w kadencji tygodniowej, przerywając penetrację kwasu, gdy pojawiają się białe punkty. W przerwie pomiędzy eksfoliacjami należy stosować krem nawilżający. Program ten stanowi kurację „podtrzymania młodości”, natomiast nie przynosi efektu, skórze z głębokimi zmarszczkami.

Program średni – to cykle peelingów powtarzanych przez rok z przerwami 6 - tygodniowymi. Każdy cykl to 4 peelings w kadencji tygodniowej. Działanie substancji złuszczącej zostaje przerwane po pojawieniu się pierwszych białych punkcików. Pomiedzy zabiegami stosuje się krem nawilżający, a w ciągu 6 tygodni przerwy między cyklami – terapię miejscową. Po uzyskaniu efektu zabiegu należy przejść do programu lekkiego.

Program głęboki – wykonuje się cykl czterech peelingów w kadencji dwutygodniowej, to znaczy jeden peeling co 14 dni. Penetrację przerywa się z chwilą uzyskania kompletnego zbielenia skóry. Według specjalistów nie powinno się doprowadzać do zbielenia jednolitego. Przerwa pomiędzy cyklami wynosi 6 tygodni. W pierwszych dwóch dniach po zabiegu stosuje się krem nawilżający, a w następnych terapię miejscową. Program ten dotyczy skór najbardziej zniszczonych. Podtrzymanie uzyskanych efektów uzyskuje się, stosując program lekki.[92,136]

## **ROZDZIAŁ II**

### **Cel pracy**

Celem pracy jest ocena efektów rewitalizacji skóry twarzy przy użyciu metody złuszczenia alfahydroksykwasami o niskim stężeniu.

W badaniu zastosowane zostały:

1. kwas mlekowy (30 i 40% - pH 2,8)
2. kwas migdałowy (40% - pH 1,0)

W pracy porównane zostaną efekty rewitalizacji skóry u dwóch grup badanych, u których zastosowano kwas mlekowy oraz kwas migdałowy.

Ponadto efekty zabiegów będą badane w różnych grupach wiekowych.

W ocenie rewitalizacji skóry określone zostaną takie parametry jak:

- zmiana poziomu melaniny
- zmiana poziomu nawilżenia skóry
- zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych
- zmiana poziomu sprężystości skóry

Subiektywnej oceny efektów powyższych zabiegów dokona się w oparciu o badania ankietowe przeprowadzone wśród probantek.

Projekt badawczy, uzyskał akceptację Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Uchwała nr 401/07 (zał.1) zostanie zrealizowany w latach 2007 – 2015.

Pierwszy etap projektu zrealizowano w gabinetach kosmetycznych w Poznaniu, badania wykonano przy współpracy Gabinetu Dermatologii Estetycznej dr Sebastiana Kuczyńskiego, oraz Gabinetu Fizjoterapii „SALUS” dr hab. med. Wojciecha Kasprzaka.

## ROZDZIAŁ III

### Material i metody

#### 1.Charakterystyka grupy badanej

Do badania zakwalifikowano 93 klientki ze zmianami pigmentacyjnymi skóry, w wieku 25 – 55 lat. Wszyscy uczestnicy projektu przed jego rozpoczęciem zostali poinformowani o celu i zasadach badania. Wyrazili pisemną zgodę na udział w projekcie (formularz świadomej zgody – zał.2).

#### 1.1. Osoby badane

Badanie kosmetologiczne z udziałem probantów miało charakter randomizowanej, kontrolowanej z użyciem placebo, potrójnej ślepej próby. Badane charakteryzowały się dobrym stanem zdrowia. Wszystkie zabiegi terapeutyczne były wykonywane w okresie: wczesno – wiosennym oraz jesienno – zimowym, wykluczając niekorzystne do aplikacji kwasów warunki atmosferyczne.

Badane kobiety podzielono losowo na grupy:

- I grupa badana – stosowała kwas mlekowy (30 i 40% - pH 2,8)
- II grupa badana – stosowała kwas migdałowy (40% - pH 1,0)
- III grupa kontrolna – stosowała kremy: nawilżający, odżywczy (nie zmieniając warunków pielęgnacyjnych)

Tabela 4 Podział probantek ze względu na wiek w grupach terapeutycznych

Podział na wiek				
Klasy wieku	25 - 35	36 - 45	46 - 55	
Grupy terapeutyczne:	Ilość probantek w grupie badanej i klasie wieku			
<b>I –kwas mlekowy</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>33</b>
<b>II–kwas migdałowy</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>30</b>
<b>III –gr. kontrolna</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>30</b>
<b>Razem</b>	<b>33</b>	<b>31</b>	<b>29</b>	<b>93</b>

## **I - Grupa badana z użyciem kwasu mlekowego.**

W pierwszej grupie uwzględniono 33 probantki ze zmianami barwnikowymi skóry twarzy (średnia wieku 37 lat), u których stosowano kwas mlekowy. W tej grupie przeprowadzono: 5 zabiegów 2 razy w tygodniu kwasem mlekowym o stężeniu 30% pH 2,8, następnie 5 zabiegów kwasem mlekowym o stężeniu 40% i pH 2,8, również 2 razy w tygodniu, zaczynając aplikację od 1 minuty, sukcesywnie wydłużając czas zabiegu o 1 minutę (zalecenie producenta). Probantki przez cały okres wykonywania eksfoliacji i po zakończeniu serii zabiegów stosowały kremy fotoprotekcyjne SPF (Sun Protection Factor) o stopniu ochrony 30.

## **II - Grupa badana z użyciem kwasu migdałowego.**

Do drugiej grupy zakwalifikowano finalnie 30 probantek ze zmianami barwnikowymi skóry twarzy (średnia wieku 38 lat), u których aplikowano kwas migdałowy o stężeniu 40%, pH 1. Przeprowadzono serię 6 zabiegów, 2 razy w tygodniu (zalecenie producenta), zaczynając aplikację od 1 minuty. Pomędzy zabiegami nie zalecano stosowania dodatkowych preparatów kosmetycznych. Probantki przez cały okres wykonywania peelingów i po zakończeniu serii zabiegów stosowały kremy fotoprotekcyjne SPF (Sun Protection Factor) o stopniu ochrony 30.

## **III - Grupa kontrolna.**

Do trzeciej grupy zakwalifikowano 30 probantek ze zmianami barwnikowymi skóry twarzy (średnia wieku 37 lat). Probantki rano i wieczorem stosowały kremy nawilżające i odżywcze z fotoprotekcją SPF (Sun Protection Factor) o stopniu ochrony 30.

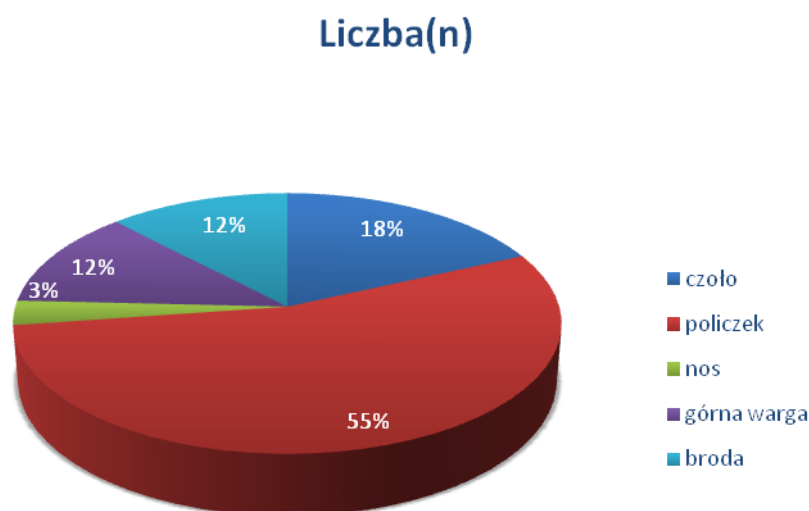
Oceny działania preparatów dokonywano również w oparciu o subiektywną ocenę badanych.

Występujące u badanych kobiet zaburzenia barwnikowe skóry miały charakter zmian nabytych, a średni czas ich trwania wynosił 6 lat. Zaburzenia pigmentacji skóry zlokalizowane były przede wszystkim na policzkach, a także brzusku czołowym, skroniach, brodzie. Na podstawie wywiadu stwierdzono, że probantki wykorzystywały ochronę przeciwsłoneczną przede wszystkim podczas opalania. Korzystały także wcześniej z zabiegów rozjaśniających przebarwienia skóry (peelingi chemiczne, peelingi mechaniczne). Zabiegi te nie były przeprowadzane w seriach.

Badaniami objęto ochotniczki z fototypem skóry II – IV wg skali Fitzpatricka.

Powierzchnia analizowanych przebarwień skóry w Grupie I, kształtowała się następująco:

- $< 1 \text{ cm}^2$  (n= 6 )
- $1 - 2 \text{ cm}^2$  (n= 4 )
- $> 2 \text{ cm}^2$  (n=23) (Rycina 1.).



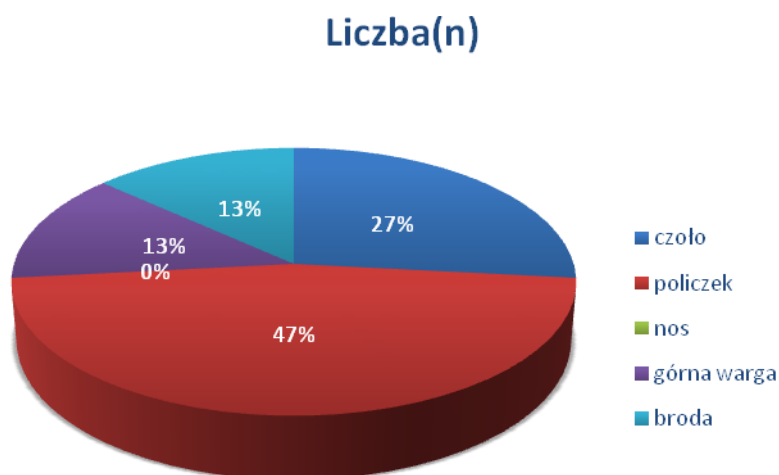
Rycina 1. Powierzchnia przebarwień skóry w grupie badanej I

Na podstawie wywiadu ustalono, że 80,34% ochotniczek biorących udział w badaniu we wcześniejszych latach wykorzystywało ochronę przeciwsłoneczną codziennie (51,55%), podczas gdy pozostałe stosowały ją wyłącznie podczas opalania (48,45%). Zaledwie 19,66% probantek nie używało kremów z filtrem UV w ogóle.

Pacjentki korzystały także uprzednio z zabiegów rozjaśniających przebarwienia skóry (62,14%). Wśród wymienionych pojawiały się m.in.: peeling chemiczny (n=11), peeling kawitacyjny (n=6), mikrodermabrazja (n=5) i laseroterapia (n=4). Pozostałych 7 pacjentek deklarowało wykonanie kilku różnych zabiegów: mikrodermabrazja, peelingu chemicznego, peelingu kawitacyjnego i laseroterapii.

Powierzchnia analizowanych przebarwień skóry w Grupie II, kształtowała się następująco:

- $< 1 \text{ cm}^2$  (n= 8 )
- $1 - 2 \text{ cm}^2$  (n= 12 )
- $> 2 \text{ cm}^2$  (n=10) (Rycina 2.)



Rycina 2. Powierzchnia przebarwień skóry w grupie badanej II

Na podstawie wywiadu ustalono, że 74,54% ochotniczek biorących udział w badaniu we wcześniejszych latach wykorzystywało ochronę przeciwsłoneczną codziennie (50,33%), podczas gdy pozostałe stosowały ją wyłącznie podczas opalania (49,67%). Zaledwie 25,46% probantek nie używało kremów z filtrem UV w ogóle.

Pacjentki korzystały także uprzednio z zabiegów rozjaśniających przebarwienia skóry (72,24%). Wśród wymienionych pojawiały się m.in.: peeling chemiczny (n=13), peeling kawitacyjny (n=6), mikrodermabrazja (n=3) i laseroterapia (n=2). Pozostałych 6 pacjentek deklarowało wykonanie kilku różnych zabiegów: mikrodermabrazja, peelingu chemicznego, peelingu kawitacyjnego i laseroterapii.

Do grupy III zakwalifikowano łącznie 30 kobiet ze zmianami barwnikowymi. Średni wiek probantek wynosił 37 lat (min. 25 - max.55). Poszczególne klasy wieku kształtowały się następująco: 25 – 35 lat (n=8), 36 – 45 lat (n=10), 46 – 55 lat (n=12)

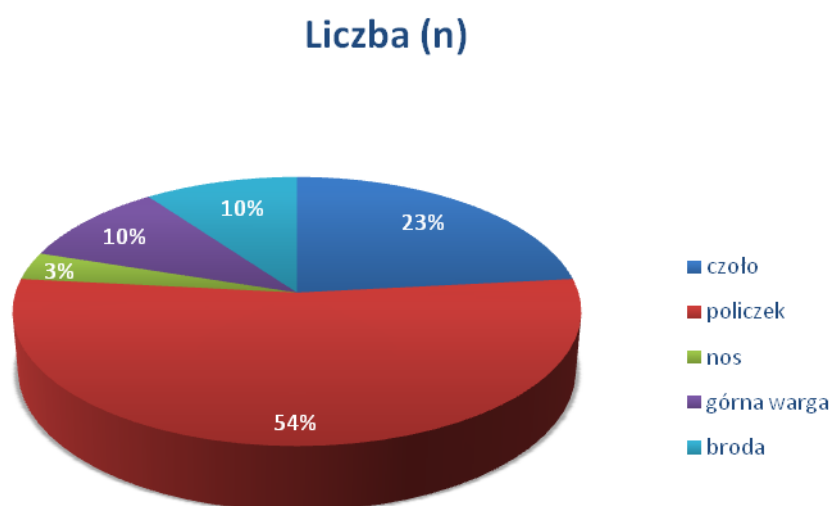


Badaniami objęto ochotniczki z fototypem skóry II – IV wg, skali Fitzpatricka: fototyp II (n=7), fototyp III (n=20), fototyp IV (n=3)

Pacjentki charakteryzowały się ogólnie dobrym stanem zdrowia i posiadały zmiany pigmentacyjne skóry. Na podstawie wywiadu występujące u pacjentek zaburzenia skóry miały charakter zmian nabytych, a średni czas ich występowania wynosił 6 lat. Wyżej wymienione zaburzenia pigmentacji skóry zlokalizowane były w obrębie twarzy pacjentek (Wykres 3).

Powierzchnia analizowanych przebarwień skóry twarzy w Grupie III, kształtowała się następująco:

- < 1 cm<sup>2</sup> (n=16 )
- 1 -2 cm<sup>2</sup> (n=8 )
- > 2 cm<sup>2</sup> (n= 6) (Rycina 3.)



Rycina 3. Powierzchnia przebarwień skóry w grupie III

Na podstawie wywiadu ustalono, że 96,76 % ochotniczek biorących udział w badaniu we wcześniejszych latach wykorzystywało ochronę przeciwsłoneczną codziennie (32,14 %), podczas gdy pozostałe stosowały ją wyłącznie podczas opalania ( 68,92 %). 3,24 % probantek nie używało kremów z filtrem UV w ogóle.

Pacjentki korzystały także uprzednio z zabiegów rozjaśniających przebarwienia skóry (52,65 %). Wśród wymienionych pojawiły się m.in.: peeling chemiczny (n=13), peeling kavitacyjny (n=4), mikrodermabrazja (n= 6), laseroterapia (n=7)

Ze względu na małą liczbę probantek z przebarwieniami występującymi w okolicy czoła, górnej wargi oraz brody, badania Mexametrem zostały przeprowadzone tylko na Policzeku.

## **2. Badanie podmiotowe**

Przed wykonaniem każdego zabiegu wykluczono obecność na skórze zmian ropnych i wirusowych. Przeprowadzono wywiad na temat występowania nadwrażliwości na składowe preparatów. Od wszystkich ochotniczek biorących udział w badaniu (zarówno grup badanych I,II, jak i III) zebrano wywiad dermatologiczny na temat przebarwień skóry. Zadano pytania dotyczące:

- czasu trwania przebarwień,
- ich lokalizacji
- prawdopodobnych przyczyn powstawania
- stosowania ochrony przeciwsłonecznej
- metod dotychczasowego postępowania terapeutycznego (zabiegów rozjaśniających przebarwienia i kosmetyków i leków niwelujących) i ich skuteczności
- występowanie podobnych objawów u pozostałych członków rodziny
- zachorowalność na czerniaka lub innego raka skóry
- skłonność do poparzeń słonecznych i ich zaistnienia w przeszłości

Badane zostały poinformowane o konieczności niestosowania jakichkolwiek kosmetyków na skórę twarzy na trzy dni przed rozpoczęciem zabiegu oraz o zakazie ekspozycji na promieniowanie słoneczne.

### **2.1. Ankieta**

Wśród ochotniczek przeprowadzono dwa badania ankietowe. Pierwsza ankieta była elementem wywiadu dermatologicznego (Załącznik 3), druga dotyczyła przebiegu samego badania i subiektywnej oceny skuteczności działania stosowanego kosmetyku. (Załącznik 4)

### **2.2. Badanie przedmiotowe**

Badanie aparaturowe:

W badaniach oceniających właściwości skóry probantek wykorzystano aparat MPA 9 Courage – Khazaka Electronic GmbH. Badanie wykonano na skórze bez makijażu (2 godziny po oczyszczeniu skóry twarzy preparatem odtłuszczającym ze względu na rzeczywisty odczyt wyników). Badania przeprowadzono:

- przed rozpoczęciem eksfoliacji
- w połowie trwania serii eksfoliacji: (po 48 godzinach)
  - dla kwsu mlekowego (I grupa) po 5 zabiegach
  - dla kwasu migdałowego (II grupa) po 3 zabiegach
- po zakończeniu serii eksfoliacji (po 48 godzinach)

### **2.2.1. Ocena poziomu melaniny**

Pomiaru melaniny w centralnym miejscu przebarwienia skóry za pomocą sondy Mexametr®MX18. Miejsce badane skóra policzka, czoła, brody.

Pomiary wykonywano w zbliżonych warunkach wilgotności względnej (+/- 42%) i temperatury (+/- 20°C), w zaciemnionym pomieszczeniu, po uprzednim oczyszczeniu i wysuszeniu skóry probanta. Odczyty wszystkich pomiarów wykonano za pomocą skali numerycznej (0-999), w postaci wartości średniej z 5-ciu kolejnych pomiarów na 2 wyświetlaczach cyfrowych (E, M). Zasadą działania mexametru jest pomiar zawartości melaniny i hemoglobiny (rumień) w skórze. Pomiar ilości wyemitowanego światła pozwala zmierzyć ilość światła wchłoniętego przez skórę.

- Zawartość melaniny mierzono przez 2 długości fali światła (różne stopnie absorpcji przez melaninę)
- Zawartość rumienia mierzono przez 2 długości fali światła ( jedna długość odpowiada spektralnemu szczytowi absorpcji hemoglobiny, druga została wybrana, aby uniknąć interferencji innych kolorów np. bilirubiny)

Pomiaru poziomu koloru skóry dokonywano trzykrotnie:

1. przed rozpoczęciem serii eksfoliacji

2. w trakcie trwania serii (po 48h - po 5 zabiegu dla kwasu mlekowego, po 3 zabiegu dla kwasu migdałowego )
3. po 48h od zakończenia serii eksfoliacji

## **2.2.2. Ocena nawilżenia skóry**

### **2.2.2.1. Badanie stopnia nawilżenia skóry - TEWL**

Ocenę długości utrzymywania się prawidłowego stopnia nawilżenia skóry – badanie TEWL (Transepidermal Water Loss) przeprowadzono za pomocą urządzenia Tewametr® TM 210. Przepływ dyfuzyjny wskazuje m na cm<sup>2</sup> przeniesioną w pewnym odcinku czasu (g/m<sup>2</sup>h). Pomiar dokonywany przez dwie pary czujników wewnątrz sondy ( temperatura i względna wilgotność) analiza przez mikroprocesor.

Pomiary wykonywano w pomieszczeniu zaciemnionym, w temperaturze (+/-20°C), wilgotności względnej (40 – 60%). Miejsca badania skóra (czoła, policzka, brody).

Pomiaru utrzymania się prawidłowego stopnia nawilżenia skóry dokonywano trzykrotnie:

1. przed rozpoczęciem serii eksfoliacji
2. w trakcie trwania serii (po 48h - po 5 zabiegu dla kwasu mlekowego, po 3 zabiegu dla kwasu migdałowego )
3. po 48h od zakończenia serii eksfoliacji

### **2.2.2.2. Badanie poziomu wilgotności skóry - Corneometr**

W badaniach oceniających poziom wilgotności skóry probantek, wykorzystano aparat Corneometr®CM 820. Pomiary wykonywano w pomieszczeniu zaciemnionym, w temperaturze (+/- 20°C), względnej wilgotności stałej wynoszącej 40 – 60%.

Pomiaru poziomu wilgotności skóry skóry dokonywano trzykrotnie:

1. przed rozpoczęciem serii eksfoliacji

2. w trakcie trwania serii (po 48h - po 5 zabiegu dla kwasu mlekowego, po 3 zabiegu dla kwasu migdałowego )
3. po 48h od zakończenia serii eksfoliacji

Miejsce badania skóra czoła, policzka, brody.

### **2.2.3. Ocena aktywności gruczołów łojowych**

Ocenę aktywności gruczołów łojowych zmierzono za pomocą urządzenia Sebumetr® SM 815. Pomiary wykonywano trzykrotnie (przed eksfoliacją, w trakcie oraz po serii eksfoliacji) w pomieszczeniu zacienionym, w temperaturze (+/- 20°C) wilgotności względnej 40 – 60%. Ocenie podlegała skóra twarzy w strefie „T” oraz skóra policzka.

### **2.2.4. Poziom sprężystości skóry**

Poziom sprężystości skóry zmierzono za pomocą urządzenia Reviscometr® RVM 600. Pomiary (1-sekundowe) pod kątem 0/180°, 45/225°, 90/270°, 135/315° dokonywano w temperaturze (+/- 20°C) i wilgotności względnej (40 -60%) trzykrotnie przed aplikacją kwasów, w trakcie oraz po serii aplikacji. Miejsce pomiaru skóra policzka.

## **3. Analiza statystyczna**

Wszystkie obliczenia statystyczne wykonano przy użyciu pakietu statystycznego STATISTICA nr 10 w Zakładzie i Katedrze Analizy Statystycznej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu.

Podczas analizy cech ilościowych typu ciągłego tj. wiek pacjenta i poziomy melaniny, nawilżenia, sprężystości skóry, zawartości sebum wzięto pod uwagę: liczbę pacjentów (n), zakres zmienności (Min.-Max.) oraz medianę (Mediana).

Istotność różnic analizowanych cech, w grupie badanej i kontrolnych, weryfikowano stosując analizę wariancji ANOVA z powtarzanymi pomiarami ANOVA rang. Do analizy cech porządkowych użyto test ANOVA rang Kruskala-Wallisa.

Wszystkie hipotezy statystyczne weryfikowano na poziomie istotności  $p = 0,05$ .

## **RODZIAŁ IV**

### **Wyniki**

#### **1. Struktura grup terapeutycznych**

Podczas analizy cech ilościowych typu ciągłego oraz cech porządkowych wzięto pod uwagę: liczbę pacjentek (n), medianę(x) i zakres zmienności (Min.-Max.). Zgodność rozkładów analizowanych cech, w grupie badanej i kontrolnych sprawdzono stosując analizę wariancji, z powtarzanymi pomiarami, test rang Friedmana, a w przypadku cech porządkowych test Kruskala-Wallisa.

Porównanie grup badanych: I (aplikacja kwasu mlekowego), II (aplikacja kwasu migdałowego) i III ( grupy kontrolnej) względem wieku i grup wieku.

#### **2. Ocena poziomu koloru skóry przy użyciu Mexametry**

##### **2.1. Analiza początkowego poziomu koloru skóry twarzy – miejsce badane – skóra policzka**

Przy użyciu testu Friedmana dla zmiennych zależnych analizowano, czy początkowy stan melaniny w trzech grupach był podobny. W obliczeniach wzięto pod uwagę: liczbę pacjentek w grupie badanej I (kwas mlekowy), w grupie badanej II (kwas migdałowy) i w grupie III (kontrolnej), średnie wartości koloru skóry i średnią rang. Za wartość statystycznie znamienne przyjęto ( $p < 0,05$ ). Grupa badana I – to skrót dotyczący grupy badanej w której wykorzystano kwas mlekowy, grupa badana II – to skrót dotyczący grupy badanej w której wykorzystano kwas migdałowy, grupa badana III to grupa kontrolna. Oznaczenia **M**, **E** – to skróty dotyczące wyniku na jednym z dwóch wyświetlaczy cyfrowych (E – hemoglobiny - rumień, M - melaniny) oraz miejsca badanego. Oznaczenia rycin M-POLICZEK-M, 2-M-POLICZEK-M, 3-M-POLICZEK-M – oraz M-RUMIEŃ -E, 2-M-RUMIEŃ-E, 3-M-RUMIEŃ-E- to skróty dotyczące kolejno początkowego pomiaru, w połowie serii aplikacji peelingu oraz po zakończeniu serii aplikacji preparatów na dwóch wyświetlaczach cyfrowych..

Z powodu zbyt małej liczby osób z przebarwieniami skóry twarzy umiejscowionej na skórze czoła i brody badania przeprowadzono tylko na skórze policzka.

Mediana początkowego poziomu melaniny w grupie badanej I, M-POLICZEK – (melanina na skórze policzka) wynosiła 135,71 i była niższa niż w grupie III, M-POLICZEK, gdzie mediana poziomu melaniny równa była 137,96. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu melaniny w grupie badanej II (kwas migdałowy) M-POLICZEK wynosiła 151,30 i była wyższa niż w grupie III (grupa kontrolna). Mediana poziomu melaniny w grupie III (kontrolnej) równa była 138,71 oraz była wyższa niż w grupie I (kwas mlekowy) M-POLICZEK, gdzie wynosiła 135,71. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu koloru skóry w grupie badanej I (kwas mlekowy) dla pomiaru E –POLICZEK - (hemoglobina, rumień na skórze policzka) wynosiła 385,00 i była wyższa niż w grupie III (kontrolna) E - POLICZEK, gdzie mediana poziomu koloru skóry równa była 360,01 różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu koloru skóry w grupie badanej II (kwas migdałowy) dla pomiaru E-POLICZEK wynosiła 365,50 i była wyższa niż w grupie III E-POLICZEK, gdzie mediana poziomu koloru skóry równa była 360,01 i była wyższa niż w grupie I E-POLICZEK, gdzie wynosiła 385.00. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

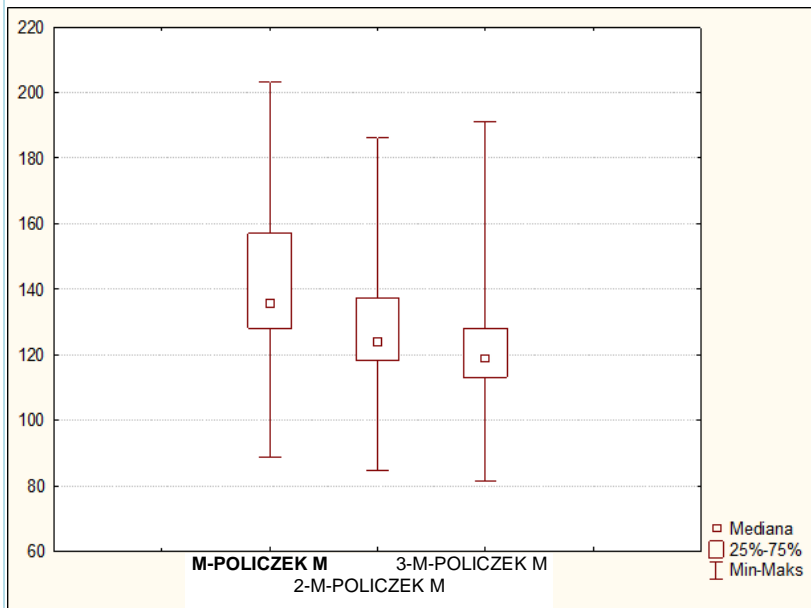
## **2.2. Analiza zmiany poziomu koloru skóry twarzy względem czasu w poszczególnych grupach badanych**

Sprawdzana była hipoteza o nieistotności różnic poziomu koloru skóry twarzy dla grup badanych i kontrolnej oraz zależności tego procesu w czasie. Wykorzystano w tym celu analizę wariancji ANOVA, z powtarzanymi pomiarami. W obliczeniach wzięto pod uwagę: liczbę klientek (n), Minimum i Maksimum oraz Medianę. Za wartość statystycznie znamienne przyjęto ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 5** Zmiana poziomu koloru skóry twarzy w miejscu przebarwienia (skóra policzka) względem czasu w grupach badanych

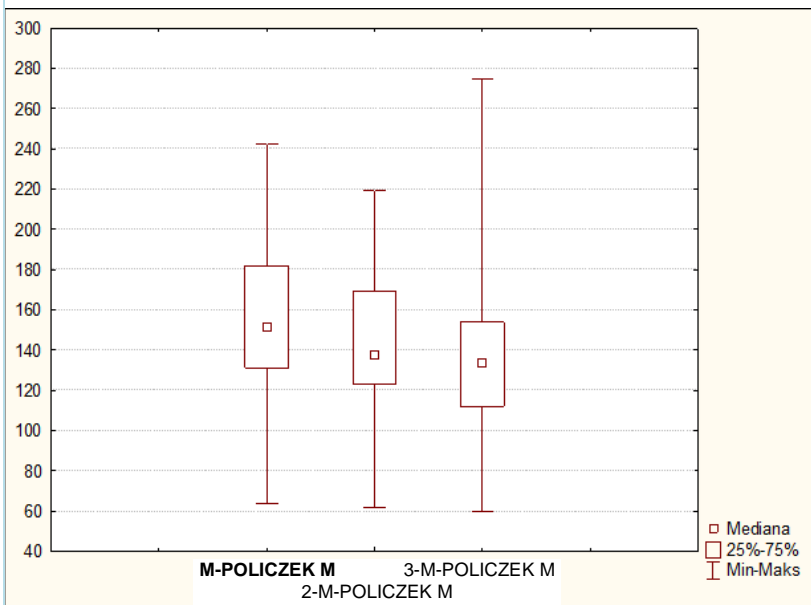


Zmienna	Liczba pacjentek (n)	Minimum	Maksimum	Mediana
<b>Grupa badana I – (kwas mlekowy) M-POLICZEK</b>				
Początkowy poziom melaniny /M-Policzek M/	33	88,67	203,29	135,71
Poziom melaniny w połowie serii aplikacji preparatu /2-M-Policzek M/	33	84,64	186,12	124,10
Poziom melaniny po zakończonej serii aplikacji preparatu /3-M-Policzek M/	33	81,33	191,18	119,00



Rycina 4. Zmiana poziomu melaniny względem czasu w grupie I (kwas mlekowy) M-POLICZEK – skóra policzka

<b>Grupa badana II (kwas migdałowy) M-POLICZEK</b>				
Początkowy poziom melaniny	30	64,00	242,43	151,30
Poziom melaniny w połowie serii zabiegów	30	62,00	219,16	137,83
Poziom melaniny po zakończonej serii zabiegów	30	59,67	274,34	133,97



Rycina 5. Zmiana poziomu melaniny względem czasu w grupie II (kwas migdałowy) M-POLICZEK – skóra policzka

<b>Grupa III kontrolna</b>				
Początkowy poziom melaniny	30	81,33	205,00	138,71
Poziom melaniny w połowie serii zabiegów	30	81,14	204,61	138,13
Poziom melaniny po serii zabiegów	30	81,13	423,01	137,96



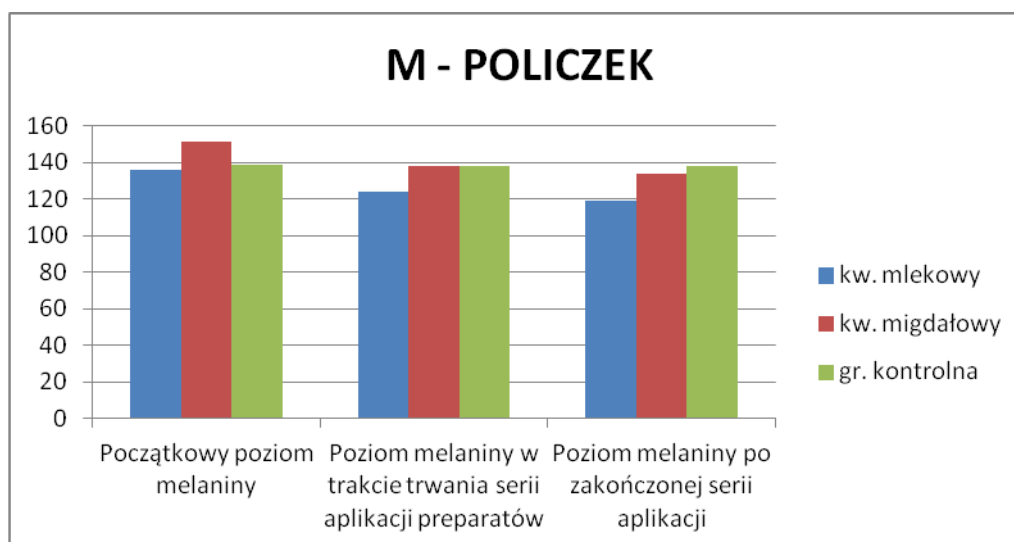
## 2.3. Analiza zależności poziomu koloru skóry twarzy w czasie w trzech grupach badanych

Grupy badane i kontrolna różniły się istotnie pod względem przeciętnego poziomu koloru skóry twarzy w miejscach przebarwienia ( $p=0,0001$ ).

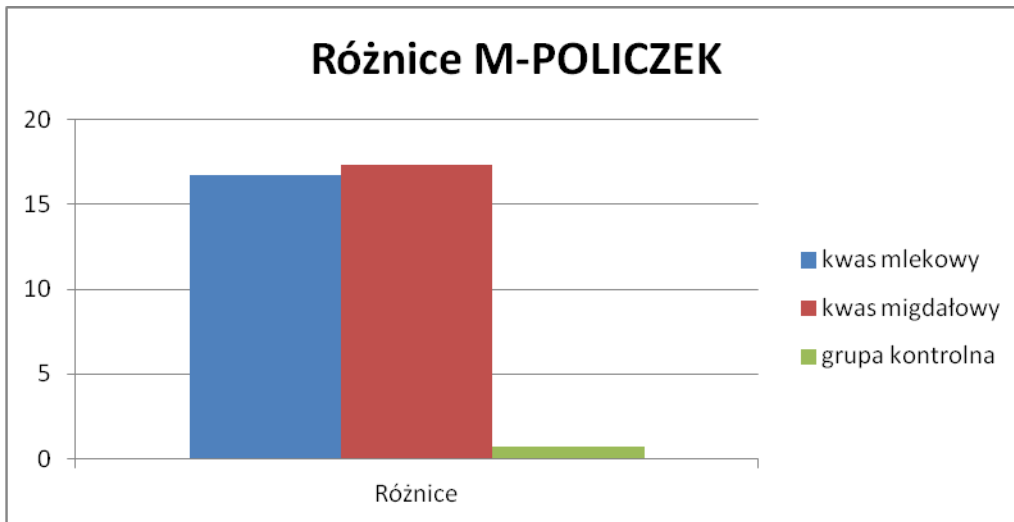
Zmiany przeciętnych poziomów koloru skóry twarzy w czasie przebiegały istotnie różnie w trzech grupach badanych ( $p=0,05$ )

Tabela 6 Zależność poziomu koloru skóry twarzy od czasu w grupach badanych I, II i III. Miejsce badania – skóra policzka

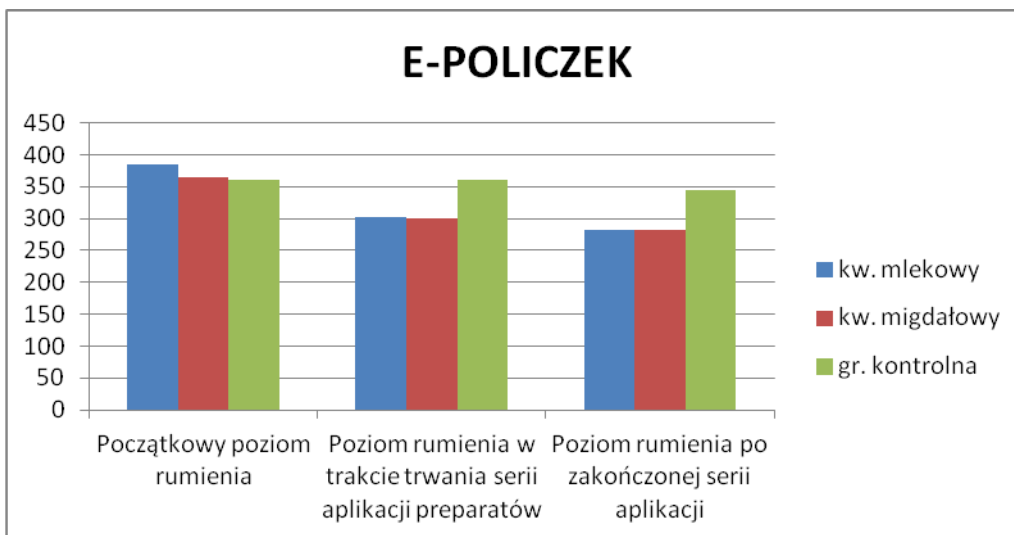
Zmienna	I	II	III
<b>SKÓRA POLICZKA - POMIAR (M) - MELANINY</b>			
Początkowy poziom melaniny	135,71	151,30	138,71
Poziom melaniny w trakcie trwania serii aplikacji preparatów	124,10	137,83	138,13
Poziom melaniny po zakończonej serii aplikacji	119,00	133,97	137,96
Różnica pomiędzy początkowym a końcowym wynikiem serii zabiegów	16,71	17,33	0,75
<b>SKÓRA POLICZKA – POMIAR (E) - RUMIENIA</b>			
Początkowy poziom rumienia	385,00	365,50	360,01
Poziom rumienia w trakcie trwania serii aplikacji preparatów	303,00	299,49	359,97
Poziom rumienia po zakończonej serii terapii	281,80	282,17	344,66
Różnica pomiędzy początkowym a końcowym wynikiem serii zabiegów	103,20	83,33	15,35



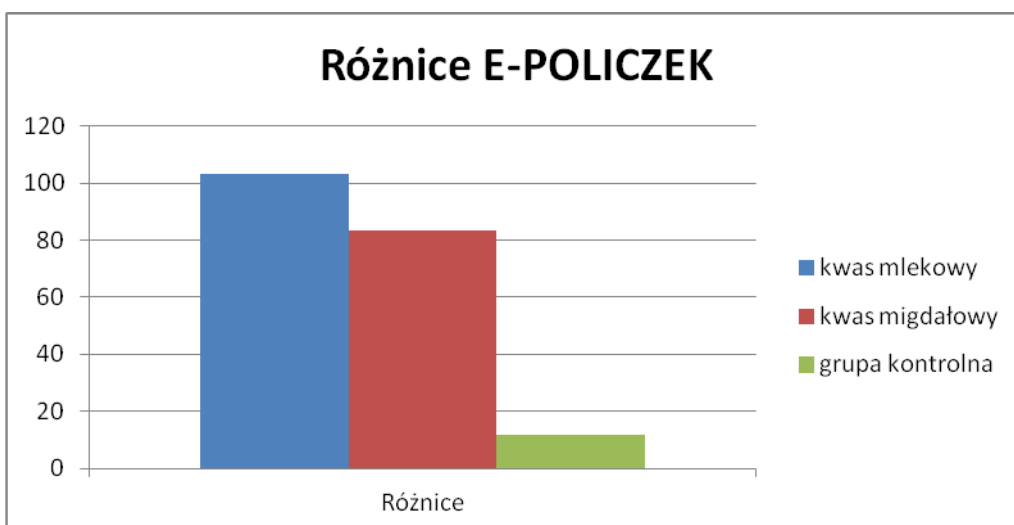
Rycina 10. Analiza zależności poziomu melaniny w czasie w poszczególnych grupach badanych - wskaźnik pomiaru – M, miejsce badane – skóra policzka



Rycina 11. Różnice zależności poziomu melanimy w czasie w poszczególnych grupach badanych - wskaźnik pomiaru M, miejsce badane – skóra policzka



Rycina 12. Analiza zależności poziomu rumienia w czasie w poszczególnych grupach badanych- wskaźnik pomiaru E, miejsce badane – skóra policzka



Rycina 13. Różnica zależności poziomu rumienia w czasie w poszczególnych grupach badanych wskaźnik pomiaru E, miejsce badane – skóra policzka

Po zakończonej serii aplikacji alfa hydroksykwasów w grupie badanej I ( kwas mlekowy) (M-Policzek-M – skóra policzka) zanotowano spadek poziomu melaniny w miejscu przebarwienia średnio o 16,71. Zauważono, że poziom melaniny spada już od pierwszych tygodni aplikacji kwasów i trend ten utrzymuje się do zakończenia badania.

Po zakończonej serii aplikacji kwasu migdałowego w grupie badanej II ( kwas migdałowy) (M-Policzek-M) zanotowano spadek poziomu melaniny w miejscu przebarwienia średnio o 17,33. Zauważono także, że poziom melaniny spada już od pierwszych tygodni aplikacji kwasu migdałowego i trend ten utrzymuje się do zakończenia badania.

Po zakończonej serii aplikacji peelingów przy użyciu alfa hydroksykwasów w grupie badanej I (Policzek –E) zanotowano spadek poziomu rumienia w wyświetlaczu cyfrowym E w miejscu przebarwienia średnio o 103,20. Zauważono, że poziom rumienia znacznie spada od pierwszych tygodni aplikacji.

Po zakończonej serii aplikacji kwasu migdałowego w grupie badanej (II– Policzek-E,) zanotowano spadek poziomu rumienia w miejscu przebarwienia średnio o 83,33. Zauważono, że poziom rumienia spada już od pierwszych tygodni aplikacji kwasu i trend ten utrzymuje się do zakończenia badania. Różnice te były istotne statystycznie ( $p = 0,05$ ).

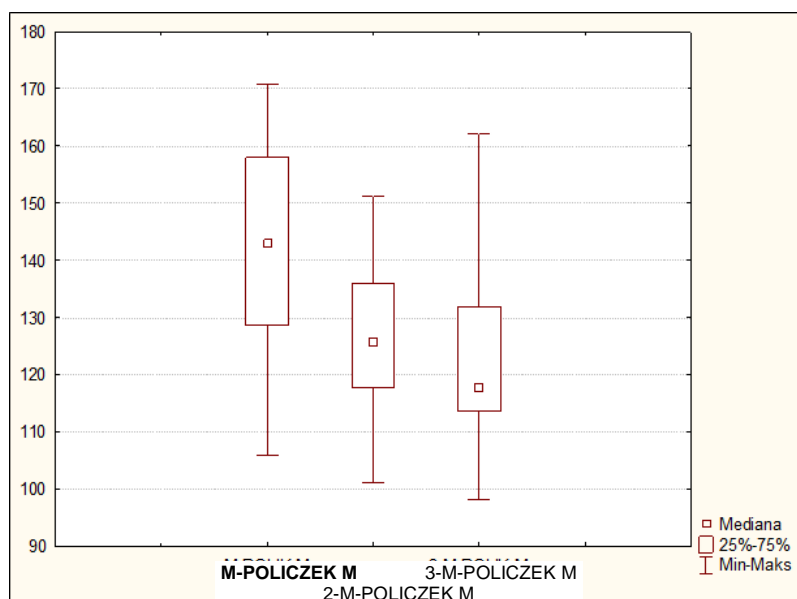
## 2.4. Analiza zmiany poziomu koloru skóry twarzy w czasie, grupach wieku oraz analiza wyników.

Oceniano zmianę poziomu koloru skóry twarzy w miejscach przebarwienia w poszczególnych grupach wieku oraz zależność tego procesu w czasie, w trzech grupach badanych. Analizę prowadzono w grupach wieku: w grupie I (kwas mlekowy): /25-35/ lat 11 osób, /36-45/ lat 16 osób oraz /46-55/ lat 6 osób, w grupie II (kwas migdałowy): /25-35/ lat 14 osób, /36-45/ lat 5 osób oraz /46-55/ lat 11 osób oraz grupie III (kontrolna): /25-35/ lat 8 osób, /36-45/ lat 10 osób oraz /46-55/ lat 12 osób uwzględniając medianę (Mediana) poziomu koloru skóry twarzy w kolejnych pomiarach. Za wartość statystycznie znamioną przyjęto ( $p < 0,05$ ).

Tabela 7 Zmiana poziomu koloru skóry twarzy względem czasu w trzech grupach badanych w poszczególnych grupach wieku, miejsce badane – skóra policzka

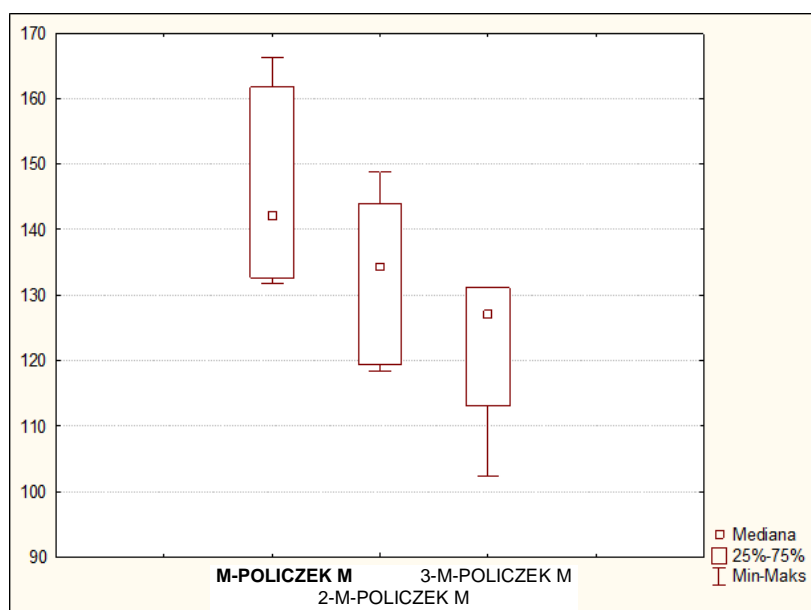
Wiek (lata)	Początkowy poziom koloru skóry policzka (mediana)	Poziom koloru skóry policzka w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom koloru skóry policzka po zakończonej serii aplikacji (mediana)
<b>Grupa badana I / M-POLICZEK M – pomiar poziomu melaniny</b>			
<b>25-35 lat</b>	130,17	119,40	116,67
<b>Rycina 14. Zmiana poziomu melaniny względem czasu w grupie badanej I POLICZEK M – skóra policzka w grupie wiekowej 25-35 lat</b>			
<b>36-45 lat</b>	142,86	125,72	117,80

Wiek (lata)	Początkowy poziom koloru skóry policzka (mediana)	Poziom koloru skóry policzka w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom koloru skóry policzka po zakończonej serii aplikacji (mediana)
-------------	---	--	---



Rycina 15. . Zmiana poziomu melaniny względem czasu w grupie badanej I, POLICZEK M – skóra policzka w grupie wiekowej 36-45 lat

46-55 lat	142,11	134,35	127,07
-----------	--------	--------	--------

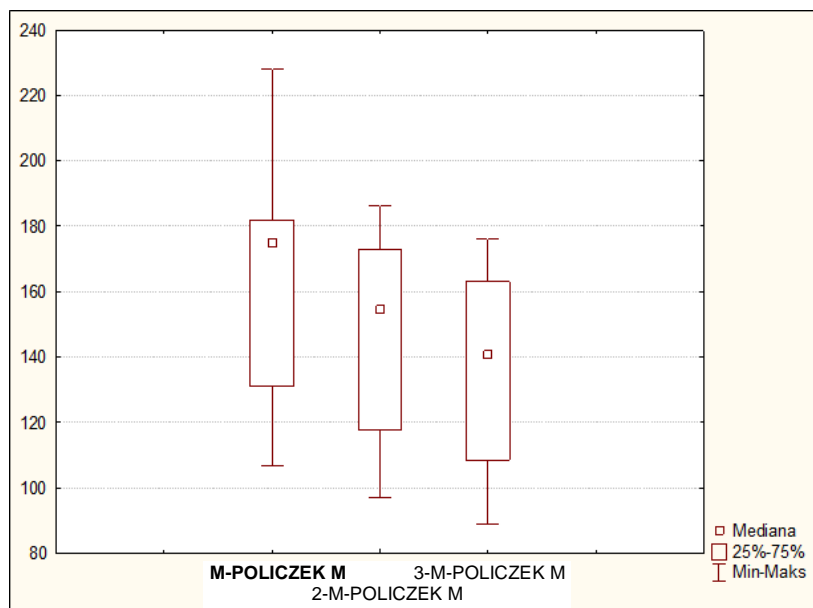


Rycina 16. Zmiana poziomu melaniny względem czasu w grupie badanej I, POLICZEK M – skóra policzka w grupie wiekowej 46-55 lat

Grupa badana II / M-POLICZEK M – skóra policzka – pomiar poziomu melaniny

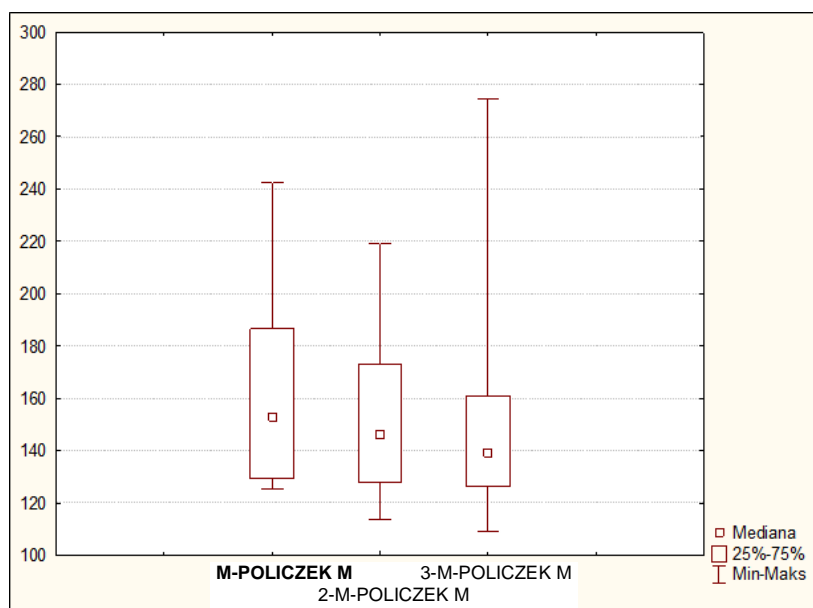
25-35 lat	175,10	154,67	140,67
-----------	--------	--------	--------

Wiek (lata)	Początkowy poziom koloru skóry policzka (mediana)	Poziom koloru skóry policzka w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom koloru skóry policzka po zakończonej serii aplikacji (mediana)
-------------	---	--	---



Rycina 17. Zmiana poziomu melaniny względem czasu w grupie badanej II, POLICZEK M – skóra policzka w grupie wiekowej 25-35 lat

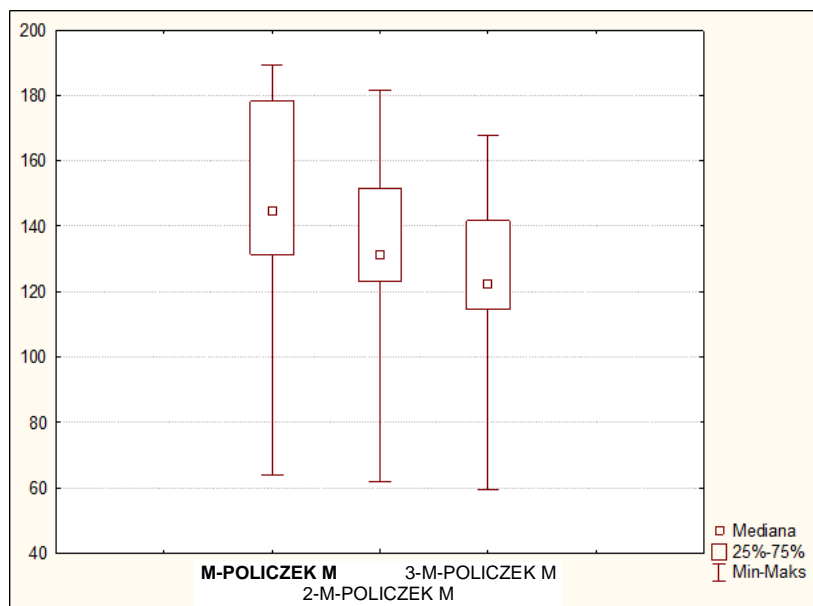
36-45 lat	153,00	146,00	139,00
-----------	--------	--------	--------



Rycina 18. Zmiana poziomu melaniny względem czasu w grupie badanej II, POLICZEK M – skóra policzka w grupie wiekowej 36-45 lat

46-55 lat	144,83	131,20	122,30
-----------	--------	--------	--------

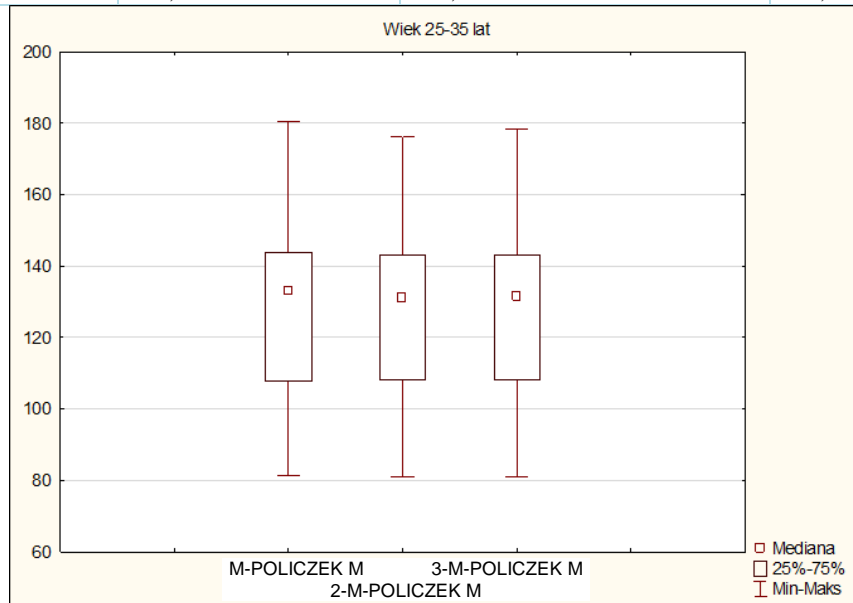
Wiek (lata)	Początkowy poziom koloru skóry policzka (mediana)	Poziom koloru skóry policzka w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom koloru skóry policzka po zakończonej serii aplikacji (mediana)
-------------	---	--	---



Rycina 19. Zmiana poziomu melaniny względem czasu w grupie badanej II, POLICZEK M – skóra policzka w grupie wiekowej 46-55 lat

**Grupa III kontrolna /POLICZEK M – skóra policzka – pomiar poziomu melaniny**

<b>25-35 lat</b>	133,25	131,08	131,33
------------------	--------	--------	--------

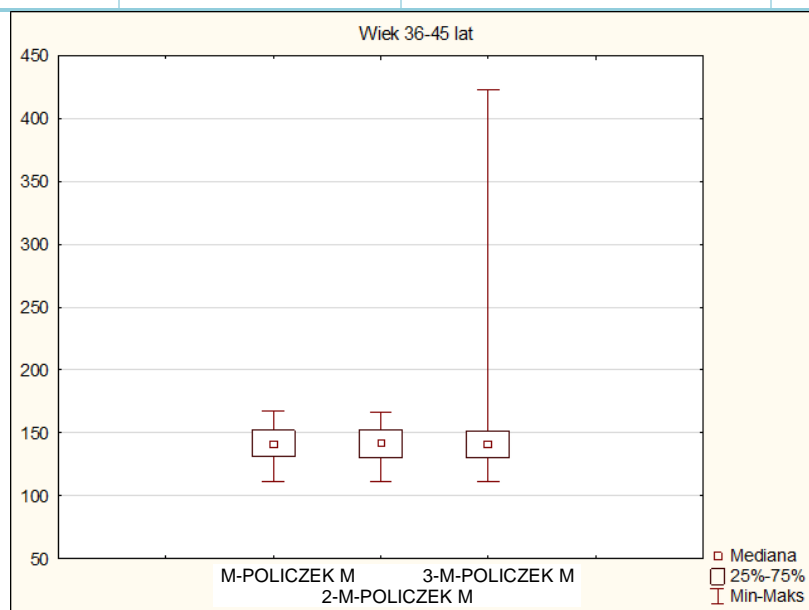


Rycina 20. Zmiana poziomu melaniny względem czasu w grupie kontrolnej III, POLICZEK M – skóra policzka w grupie wiekowej 25-35 lat

<b>36-45 lat</b>	140,86	141,58	140,80
------------------	--------	--------	--------

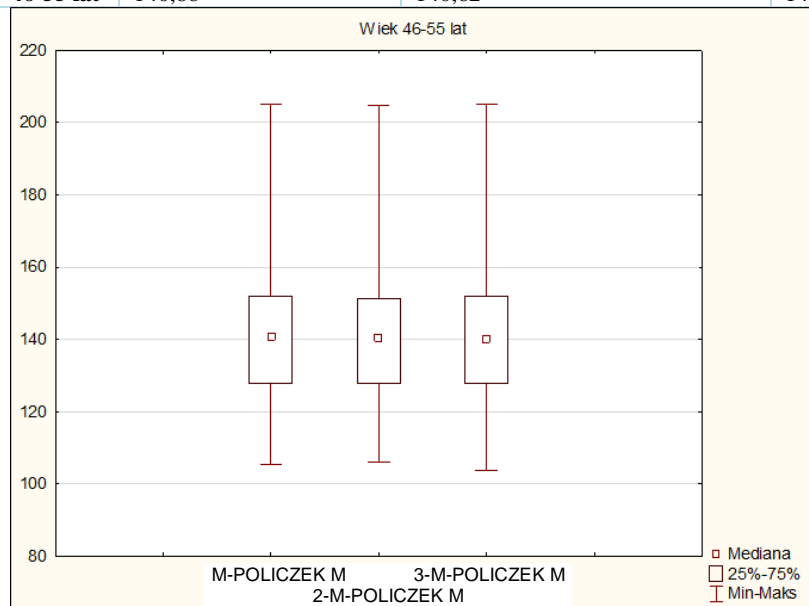


Wiek (lata)	Początkowy poziom koloru skóry policzka (mediana)	Poziom koloru skóry policzka w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom koloru skóry policzka po zakończonej serii aplikacji (mediana)
-------------	---	--	---



Rycina 21. Zmiana poziomu melaniny względem czasu w grupie kontrolnej III, POLICZEK- M – skóra policzka w grupie wiekowej 36-45 lat

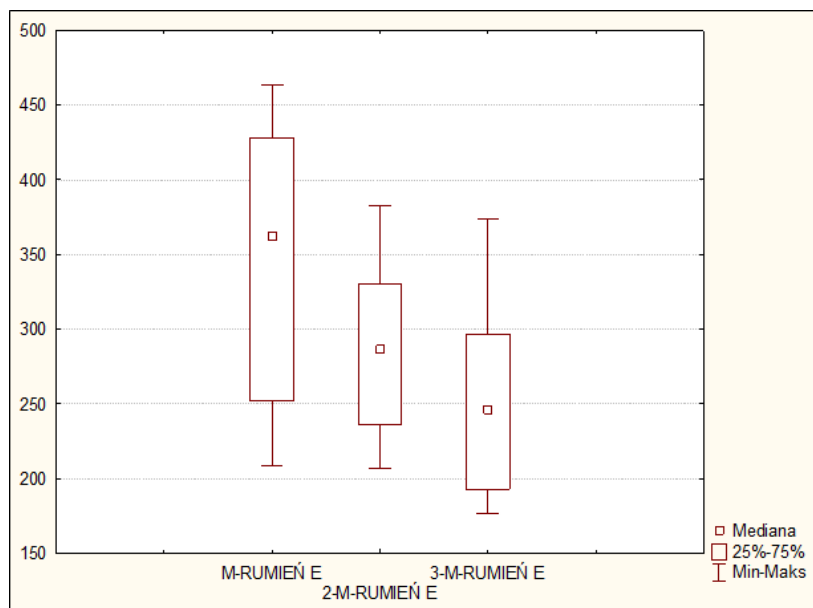
<b>46-55 lat</b>	140,86	140,62	140,16
------------------	--------	--------	--------



Rycina 22. Zmiana poziomu melaniny względem czasu w grupie kontrolnej III, POLICZEK-M – skóra policzka w grupie wiekowej 46-55 lat

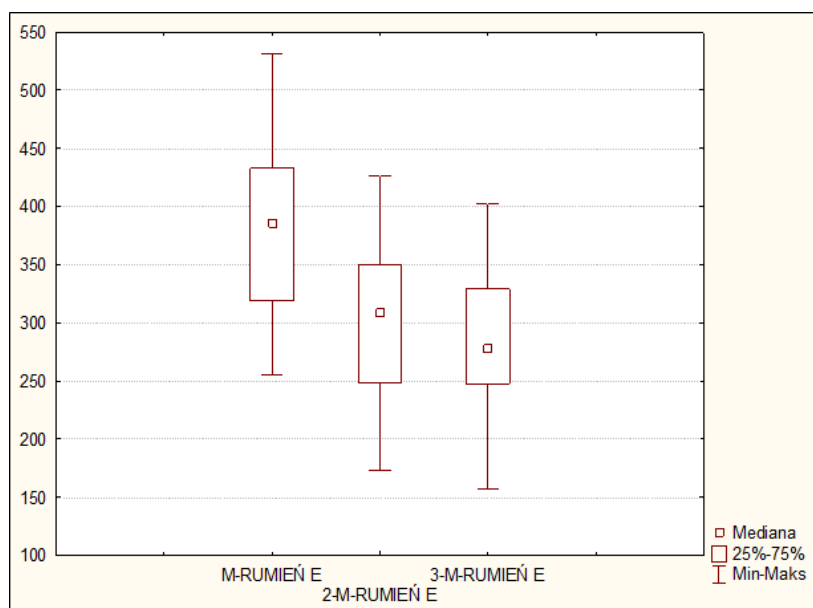
<b>Grupa badana I / RUMIEŃ E – skóra policzka- pomiar poziomu rumienia</b>			
<b>25-35 lat</b>	362,00	286,60	246,00

Wiek (lata)	Początkowy poziom koloru skóry policzka (mediana)	Poziom koloru skóry policzka w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom koloru skóry policzka po zakończonej serii aplikacji (mediana)
-------------	---	--	---



Rycina 23. Zmiana poziomu rumienia względem czasu w grupie badanej I/ RUMIEŃ E w grupie wiekowej 25-35 lat

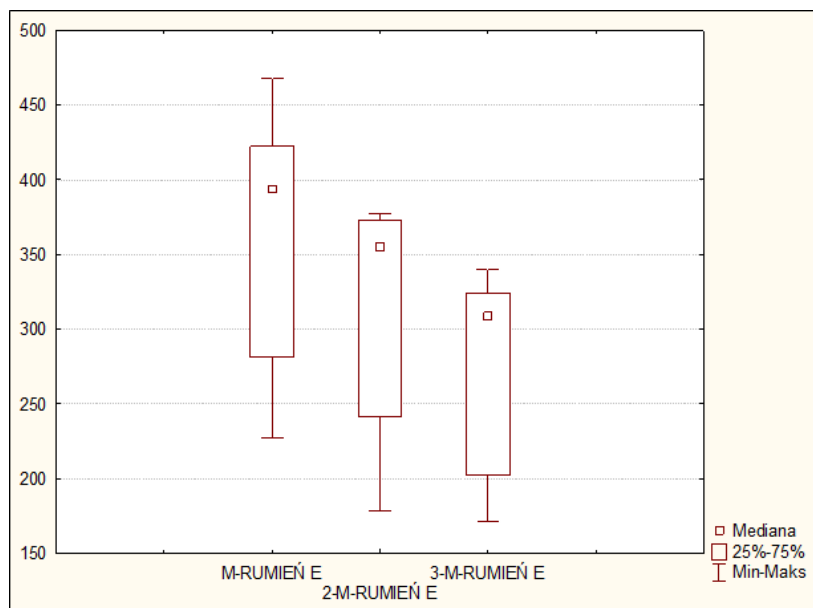
36-45 lat	385,50	308,34	277,98
-----------	--------	--------	--------



Rycina 24. Zmiana poziomu rumienia względem czasu w grupie badanej I/ RUMIEŃ E w grupie wiekowej 36-45 lat

46-55 lat	393,41	355,16	308,82
-----------	--------	--------	--------

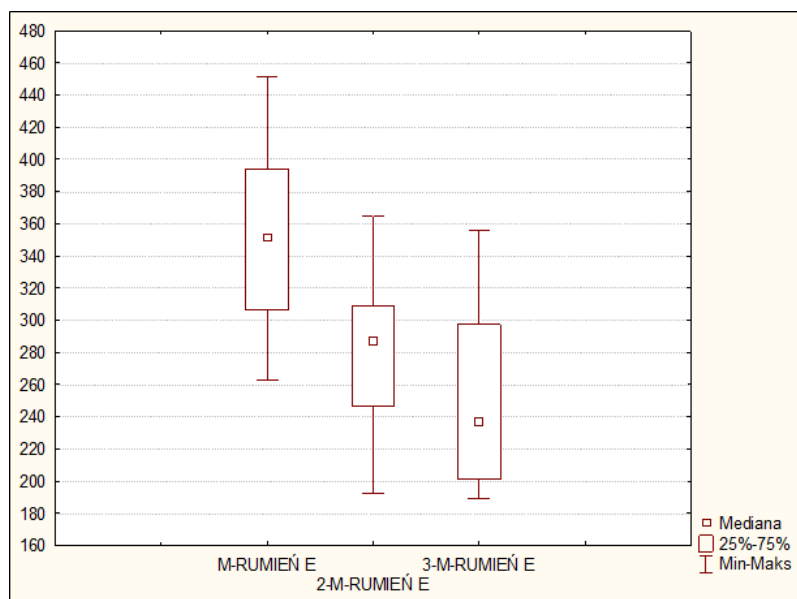
Wiek (lata)	Początkowy poziom koloru skóry policzka (mediana)	Poziom koloru skóry policzka w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom koloru skóry policzka po zakończonej serii aplikacji (mediana)
-------------	---	--	---



Rycina 25. Zmiana poziomu rumienia względem czasu w grupie badanej I / RUMIEŃ E w grupie wiekowej 46-55 lat

Grupa badana II / M-RUMIEŃ E – skóra policzka – pomiar poziomu rumienia

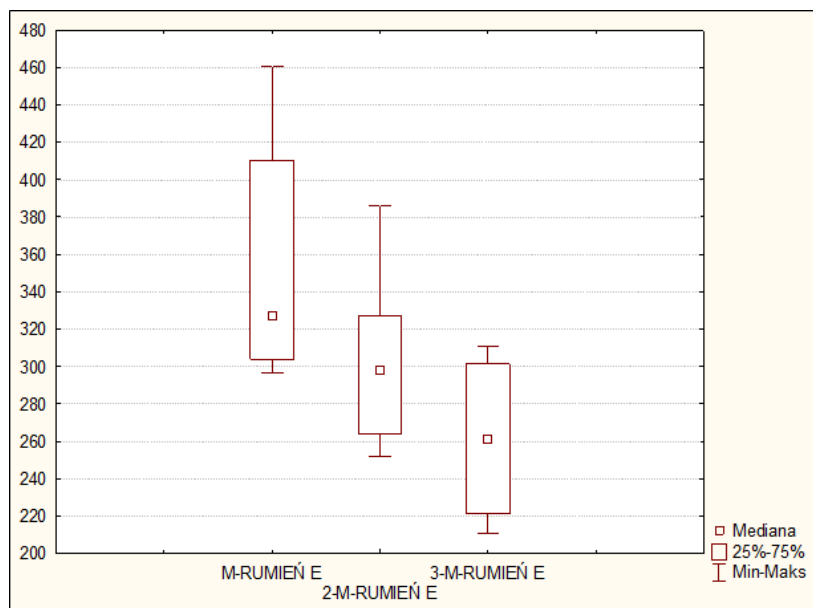
25-35 lat	351,26	287,00	237,25
-----------	--------	--------	--------



Rycina 26. Zmiana poziomu rumienia względem czasu w grupie badanej II / M-RUMIEŃ E w grupie wiekowej 25-35 lat

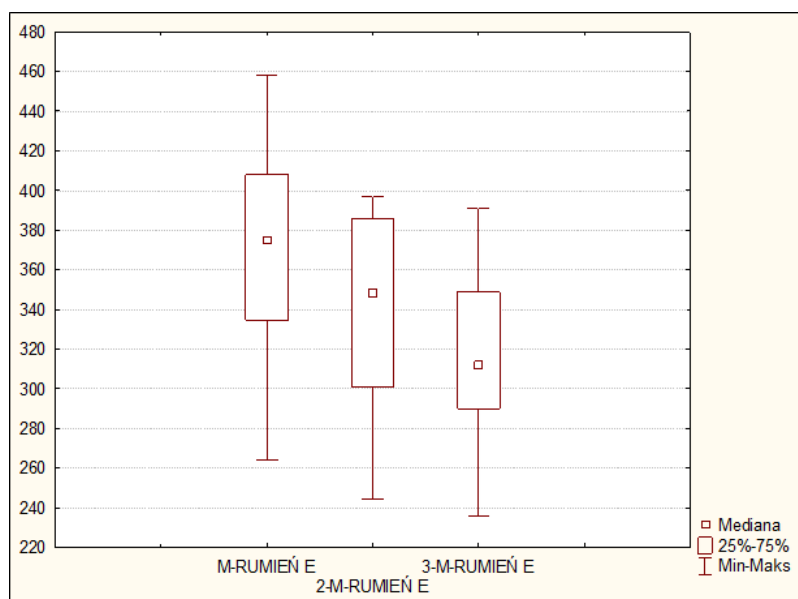
36-45 lat	327,00	298,30	261,40
-----------	--------	--------	--------

Wiek (lata)	Początkowy poziom koloru skóry policzka (mediana)	Poziom koloru skóry policzka w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom koloru skóry policzka po zakończonej serii aplikacji (mediana)
-------------	---	--	---



Rycina 27. Zmiana poziomu rumienia względem czasu w grupie badanej II / RUMIEŃ E - skóra policzka w grupie wiekowej 36-45 lat

46-55 lat	374,67	348,00	312,00
-----------	--------	--------	--------

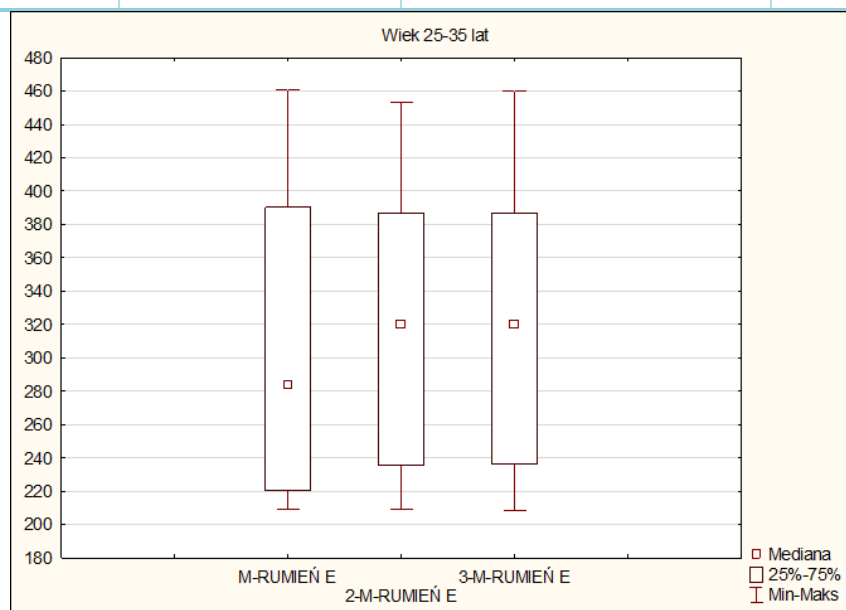


Rycina 28. Zmiana poziomu rumienia względem czasu w grupie badanej II/ RUMIEŃ E w grupie wiekowej 46-55 lat

Grupa III kontrolna/ M-RUMIEŃ E – skóra policzka – pomiar poziomu rumienia

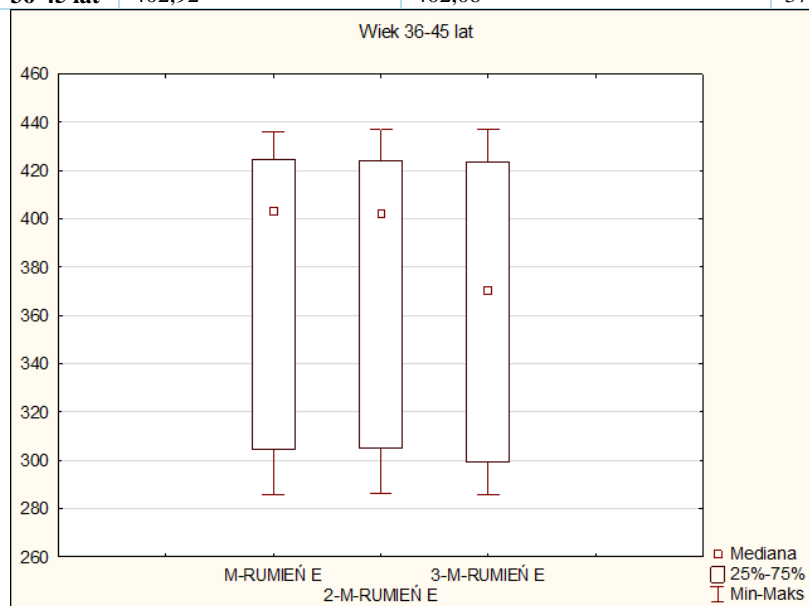
25-35 lat	283,84	320,25	320,35
-----------	--------	--------	--------

Wiek (lata)	Początkowy poziom koloru skóry policzka (mediana)	Poziom koloru skóry policzka w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom koloru skóry policzka po zakończonej serii aplikacji (mediana)
-------------	---	--	---



Rycina 29. Zmiana poziomu rumienia względem czasu w grupie kontrolnej III w grupie wiekowej 25-35 lat

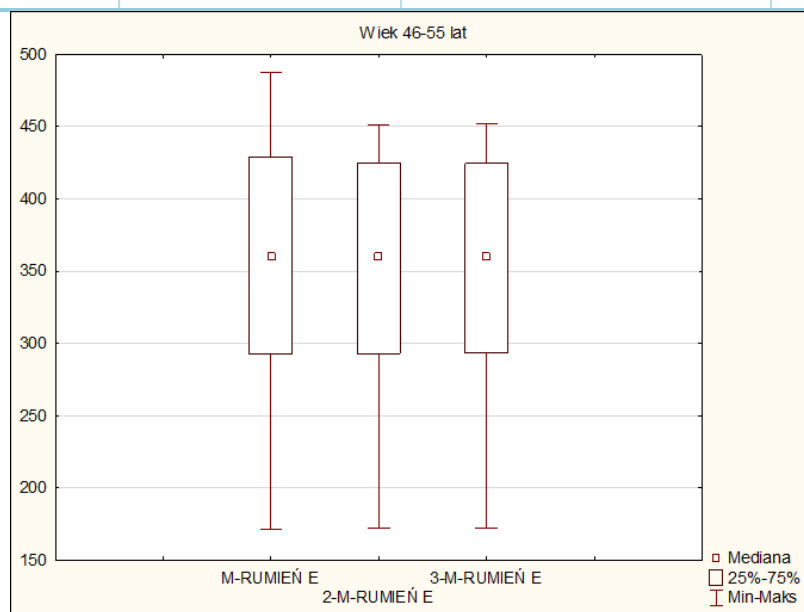
<b>36-45 lat</b>	402,92	402,06	370,26
------------------	--------	--------	--------



Rycina 30. Zmiana poziomu rumienia względem czasu w grupie kontrolnej III w grupie wiekowej 36-45 lat

<b>46-55 lat</b>	360,01	359,97	359,80
------------------	--------	--------	--------

Wiek (lata)	Początkowy poziom koloru skóry policzka (mediana)	Poziom koloru skóry policzka w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom koloru skóry policzka po zakończonej serii aplikacji (mediana)
-------------	---	--	---



Rycina 31. Zmiana poziomu rumienia względem czasu w grupie kontrolnej III w grupie wiekowej 46-55 lat

**Analiza wyników wynikająca z różnicy zmiany poziomu koloru skóry policzka w poszczególnych grupach badanych oraz grupach wieku. Wyniki na dwóch wyświetlaczach cyfrowych (E, M)**

Miejsce badane – skóra policzka

Tabela 8 Różnica zmiany poziomu melaniny w miejscu przebarwienia względem czasu, wynik z wyświetlacza cyfrowego M-POLICZEK-M

	<b>Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem melaniny</b>
	Grupa I – kwas mlekowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	13,50
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	25,06
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	15,04
	Grupa II – kwas migdałowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	34,43
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	14,00
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	22,53
	Grupa III – grupa kontrolna
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	1,92
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	0,06
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	0,64

U klientek w poszczególnych przedziałach wiekowych, jak również w poszczególnych grupach badanych (I, II) zaobserwowano spadek poziomu melaniny w miejscu przebarwienia (skóra policzka) już w trakcie stosowanych badań. Aplikacja kwasu mlekowego, jak i migdałowego przyczyniła się do spadku poziomu melaniny porównywalnie to znaczy nie ma istotnych różnic pomiędzy wynikami końcowymi wyżej wymienionych badań. Różnica jest zauważalna pomiędzy grupami badanymi, a grupą kontrolną. Różnica ta jest wynikiem istotnym w poszczególnych klasach wieku ( $p < 0,05$ ).

Tabela 9 Różnica zmiany poziomu rumienia w miejscu przebarwienia (skóra policzka) względem czasu, wynik z wyświetlacza cyfrowego E, określony M Rumień E

	<b>Różnica pomiędzy początkowym, a końcem aplikacji</b>
	Grupa I – kwas mlekowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	116,00
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	107,52
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	84,59
	Grupa II – kwas migdałowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	114,01
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	65,60
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	62,67
	Grupa III – grupa kontrolna
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	+36,51
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	32,66
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	0,21

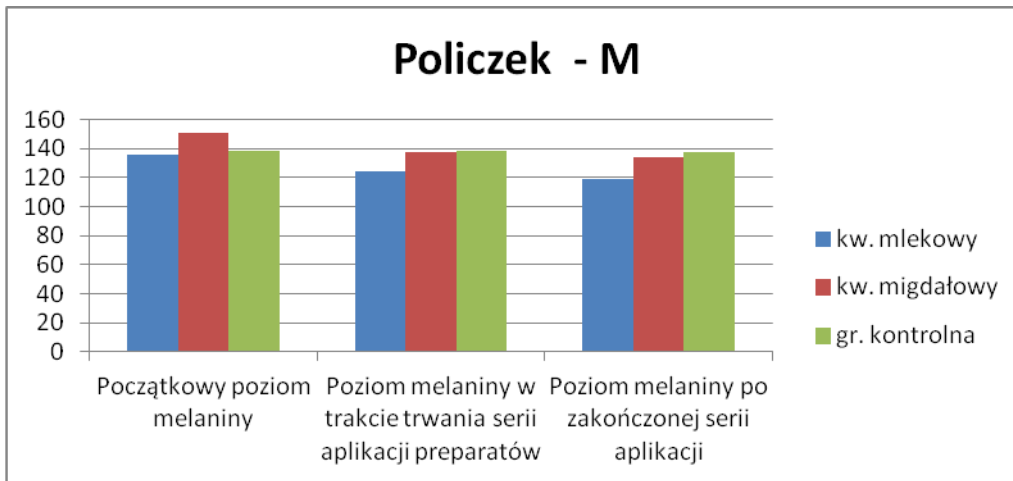
U klientek w poszczególnych przedziałach wiekowych, jak również w poszczególnych grupach badanych (I, II) zaobserwowano znaczący spadek poziomu rumienia w miejscu przebarwienia (skóra policzka) już w trakcie stosowanych badań. Po zakończonej serii zabiegów kwasem mlekowym zauważono znaczącą różnicę spadku poziomu rumienia w grupie wiekowej (25 -35) lat, różnica ta wynosiła średnio o 102 i była różnicą istotną. Tendencja ta była dostrzegalna już w połowie serii aplikacji peelingów (spadek wartości pomiaru o 75,40) i utrzymywała się w kolejnych tygodniach. Podobny trend zaobserwowano w grupie badanych kwasem migdałowym również w przedziale wiekowym 25 – 35 lat, różnica w spadku poziomu rumienia w trakcie zabiegu była znacząca i wynosiła 64,26, a po zakończonej serii aplikacji preparatów wynosiła średnio 114,01. Różnica jest zauważalna pomiędzy dwoma grupami badanymi, a grupą kontrolną. Różnica ta jest wynikiem istotnym w poszczególnych klasach wieku ( $p < 0,05$ )

## **2.5. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów wskaźników E, M dla policzka w poszczególnych grupach badanych – I, II, III oraz grupach wieku w czasie**

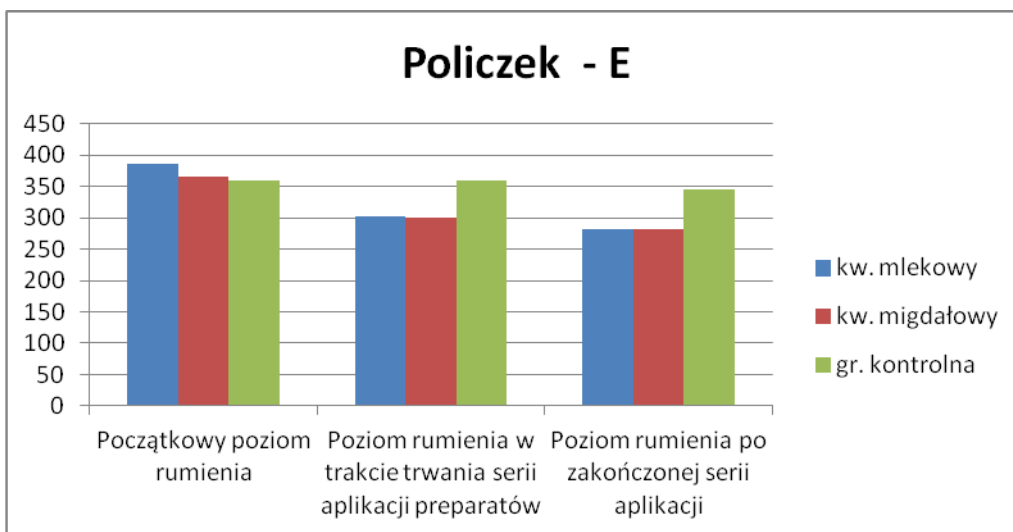
**Tabela 10** Analiza średnich wyników wskaźników E, M dla skóry policzka w poszczególnych grupach badanych: I, II, III, oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupach badanych w czasie

Skóra policzka - M	I – kw.mlekowy	II – kw.migdałowy	III gr.kontrol.
1.Początkowy poziom	135,71	151,30	138,71
2.Poziom w połowie serii aplikacji	124,10	137,83	138,13
3.Poziom po zakończonej serii aplikacji	119,00	133,97	137,96
Skóra policzka - E			
1.Poziom początkowy	385,00	365,50	360,01
2.Poziom w połowie serii	303,00	299,49	359,97
3.Poziom po zakończonej serii aplikacji	281,80	282,17	344,66
Średnia mediany dla: 1.(początkowych sum)	260,36	258,40	249,36
Średnia mediany dla: 2.(połowy serii alikacji)	211,00	251,67	249,05
Średnia mediany dla: 3.(zakończonych serii aplika-	200,40	208,07	241,31
Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii aplikacji peelingów średniej	<b>59,96</b>	<b>50,33</b>	<b>8,05</b>

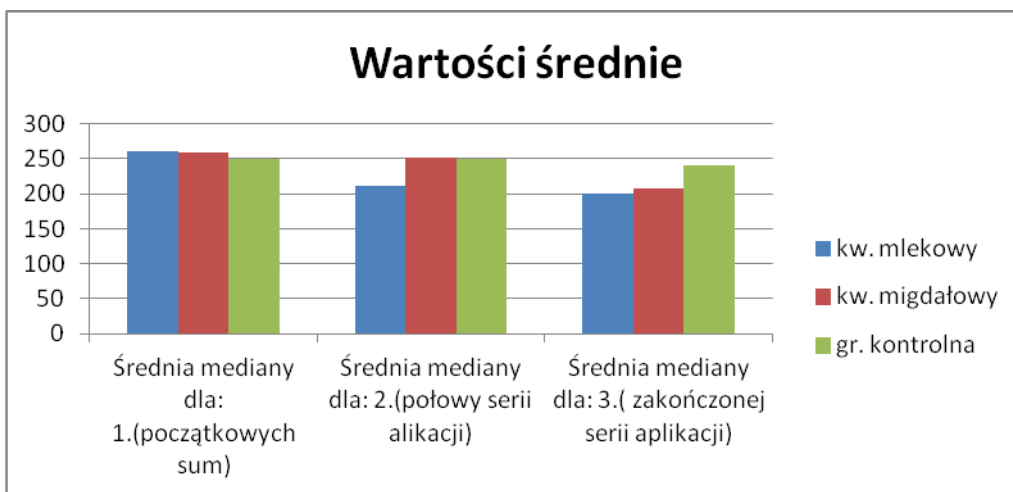




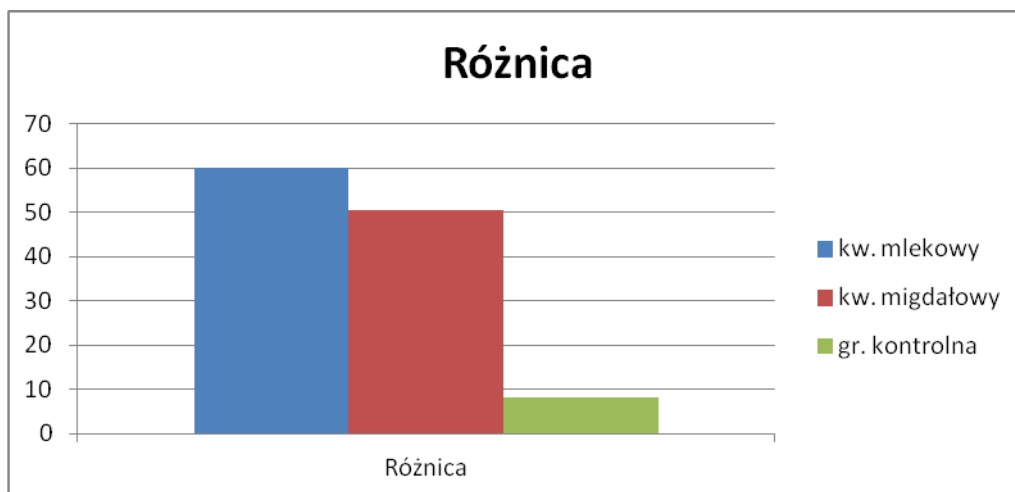
Rycina 32. Analiza średnich wyników poziomu melaniny grup badanych w czasie - wskaźnik pomiaru M, miejsce badane - skóra policzka



Rycina 33. Analiza średnich wyników poziomu rumienia grup badanych w czasie - wskaźnik pomiaru E, miejsce badane – skóra policzka



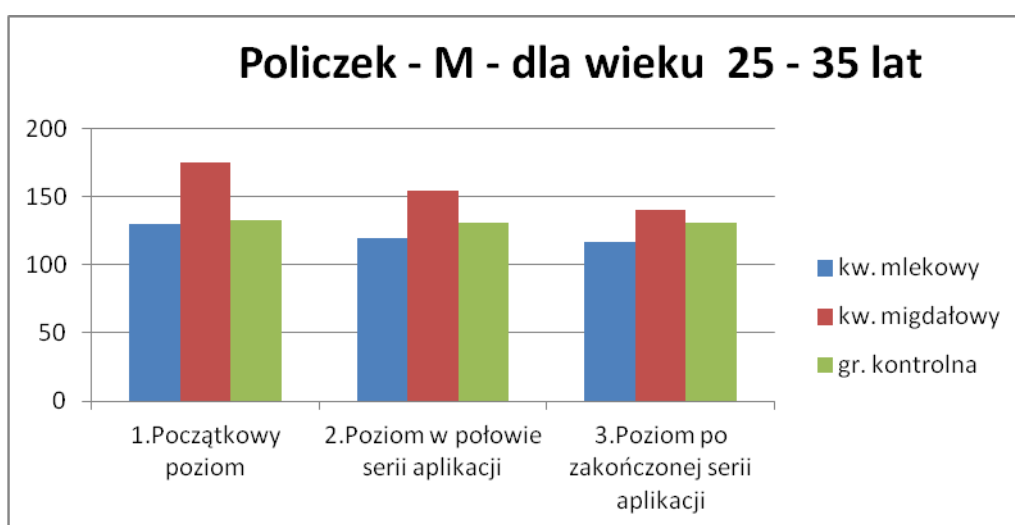
Rycina 34. Analiza średnich wyników środkowych pomiarów melaniny i rumienia w czasie w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane skóra policzka



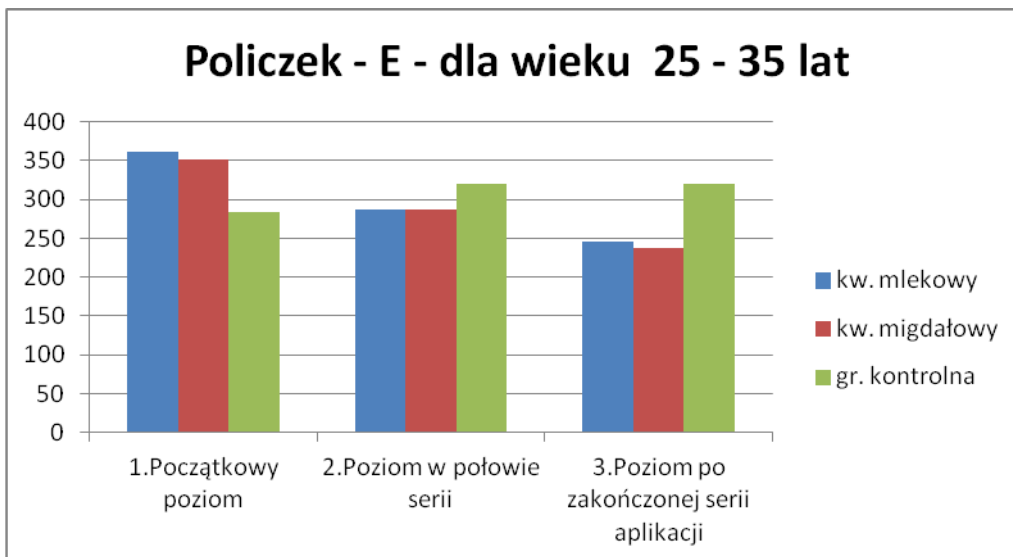
Rycina 35. Różnice średnich wyników środkowych pomiarów melaniny i rumienia w czasie w poszczególnych grupach badanych, miejsce badane – skóra policzka

**Tabela 11** Analiza średnich wyników poziomu koloru skóry według wskaźników M, E dla policzka w klasie wieku 25 – 35 lat w poszczególnych grupach badanych oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupach badanych w czasie.

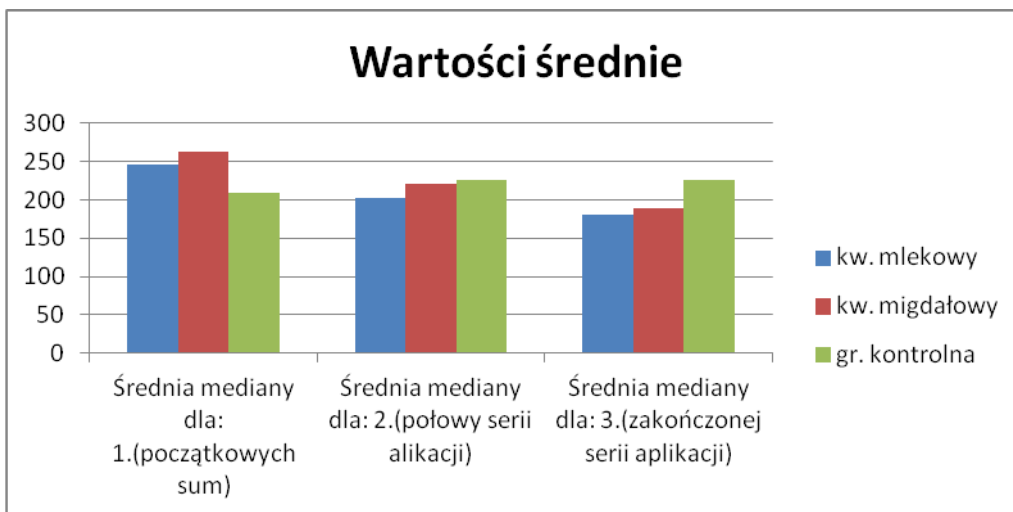
Skóra policzka – M-dla wieku 25 - 35 lat	I – kw.mlekowy	II – kw.migdałowy	III gr.kontrol.
1.Początkowy poziom	130,17	175,10	133,25
2.Poziom w połowie serii aplikacji	119,40	154,67	131,08
3.Poziom po zakończonej serii aplikacji	116,67	140,67	131,33
Skóra policzka – E- dla wieku 25 - 35 lat			
1.Początkowy poziom	362,00	351,26	283,84
2.Poziom w połowie serii	286,60	287,00	320,25
3.Poziom po zakończonej serii aplikacji	246,00	237,25	320,25
Średnia mediany dla: 1.(początkowych sum)	246,09	263,18	208,55
Średnia mediany dla: 2.(połowy serii aplikacji)	203,00	220,84	225,67
Średnia mediany dla: 3.(zakończonych serii aplikacji)	181,34	188,96	225,79
Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii aplikacji peelingsów średniej mediany.	<b>64,75</b>	<b>74,22</b>	<b>+17,24</b>



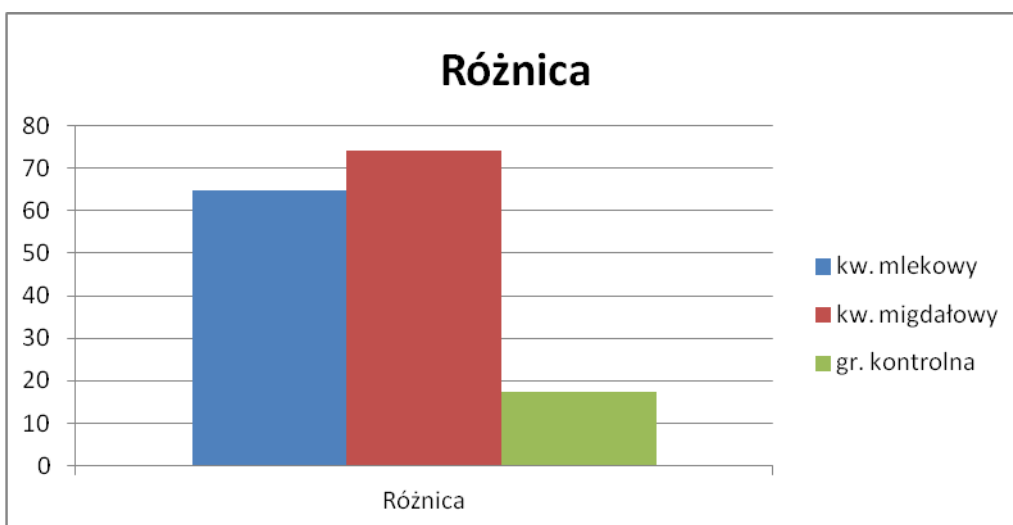
Rycina 36. Analiza średnich wyników poziomu melaniny w grupach badanych w czasie dla wieku 25 – 35 lat – wskaźnik pomiaru M, miejsce badane – skóra policzka



Rycina 37. Analiza średnich wyników poziomu rumienia w grupach badanych w czasie dla wieku 25 – 35 lat – wskaźnik pomiaru E, miejsce badane – skóra policzka



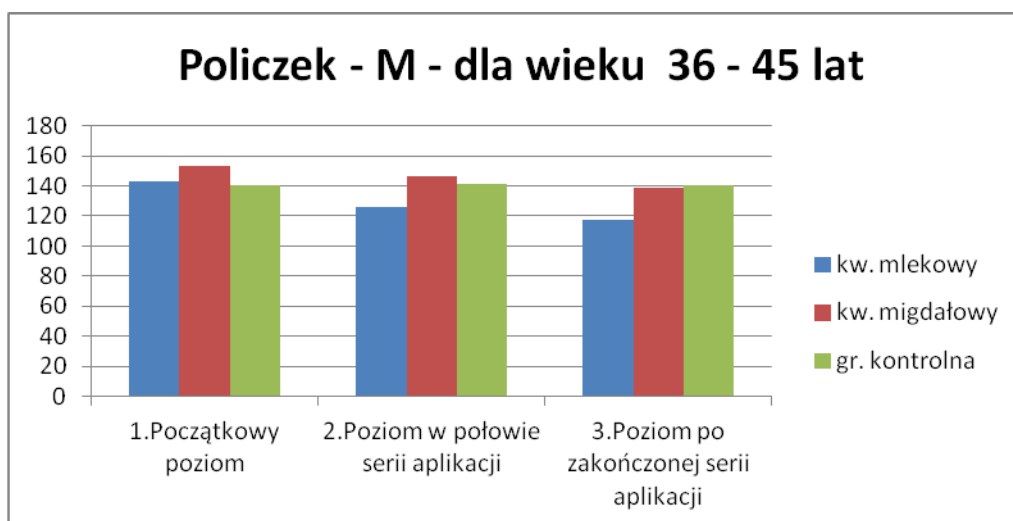
Rycina 38. Analiza średnich wyników środkowych pomiarów melaniny i rumienia w grupach badanych w czasie dla wieku 25 – 35 lat – wskaźnik pomiarów M, E, - miejsce badane – skóra policzka.



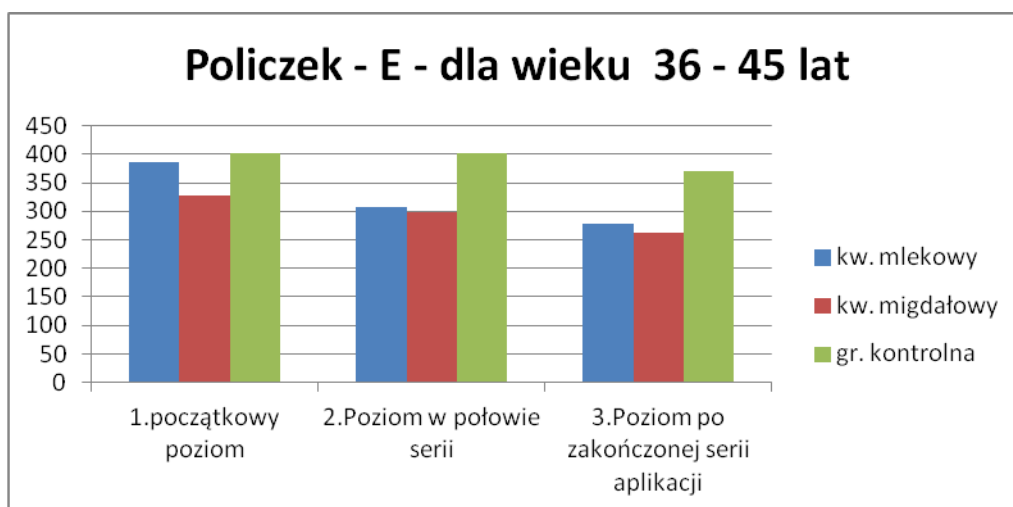
Rycina 39. Różnice średnich wyników środkowych pomiarów melaniny i rumienia w grupach badanych w czasie dla wieku 25 - 35 lat – wskaźnik pomiarów M, E, - miejsce badane – skóra policzka.

**Tabela 12 Analiza średnich wyników poziomu koloru skóry policzka według wskaźników M, E w grupie wieku 36 – 45 lat w poszczególnych grupach badanych oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupach badanych w czasie.**

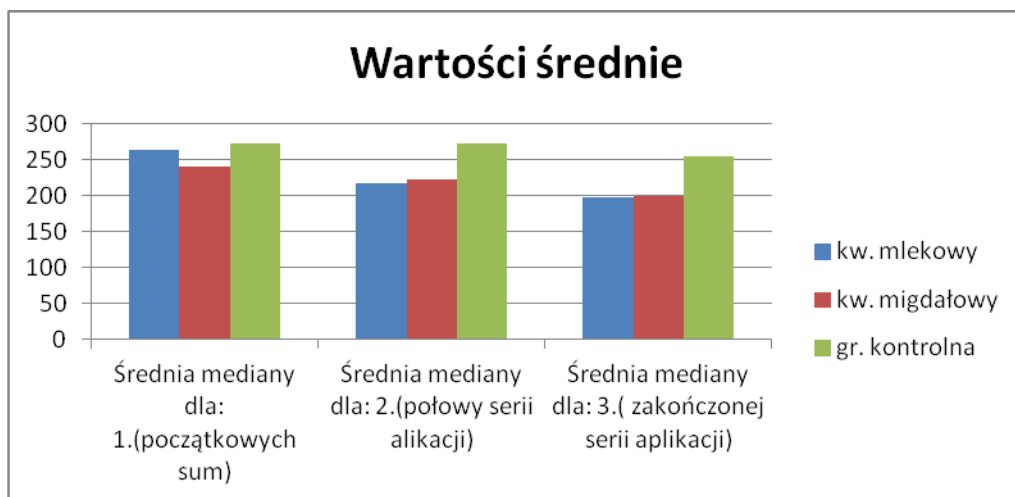
Skóra policzka – M - dla wieku 36 – 45 lat	Grupa I – kwas mlekowy	Grupa II – kwas migdałowy	Grupa III – kontrolna
1.Początkowy poziom	142,86	153,00	140,86
2.Poziom w połowie serii aplikacji	125,72	146,00	141,58
3.Poziom po zakończonej serii aplikacji	117,80	139,00	140,80
Skóra policzka – E- dla wieku 36 – 45 lat			
1.Początkowy poziom	385,50	327,00	402,92
2.Poziom w połowie serii	308,34	298,30	402,06
3.Poziom po zakończonej serii aplikacji	277,98	261,40	370,26
Średnia mediana dla: 1.(początkowych sum)	264,18	240,00	271,89
Średnia mediana dla: 2.(połowy serii aplikacji)	217,03	222,15	271,82
Średnia mediana dla: 3.(zakończonyj serii aplikacji)	197,89	200,20	255,53
Różnica (średnia mediana) początkowego poziomu aplikacji i po zakończonej serii zabiegów	<b>66,29</b>	<b>39,80</b>	<b>16,36</b>



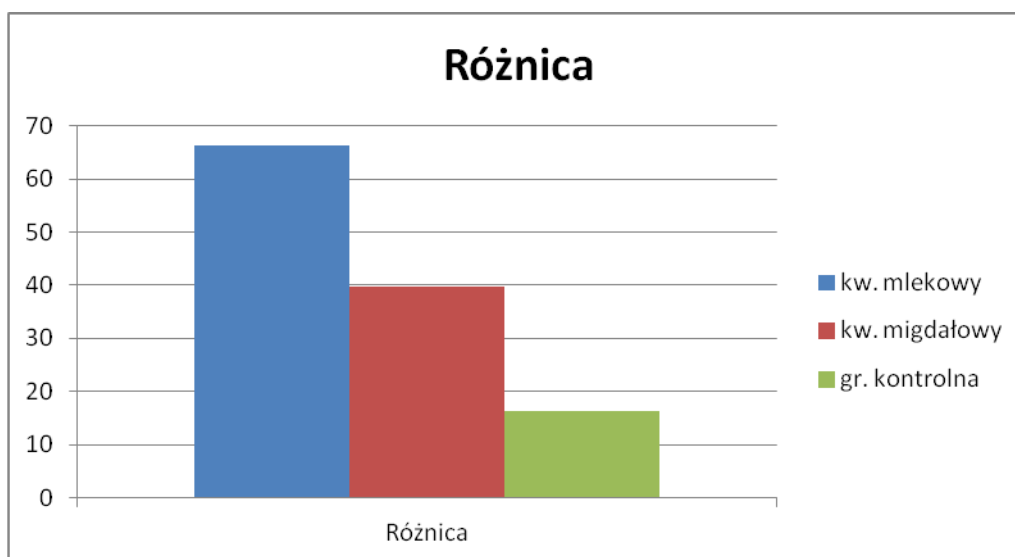
Rycina 40. Analiza średnich wyników poziomu melanimy na skórze policzka w grupach badanych w czasie dla wieku 36 - 45 lat – wskaźnik pomiaru M.



Rycina 41. Analiza średnich wyników poziomu rumienia na skórze policzka w grupach badanych w czasie dla wieku 36 - 45 lat – wskaźnik pomiaru E.



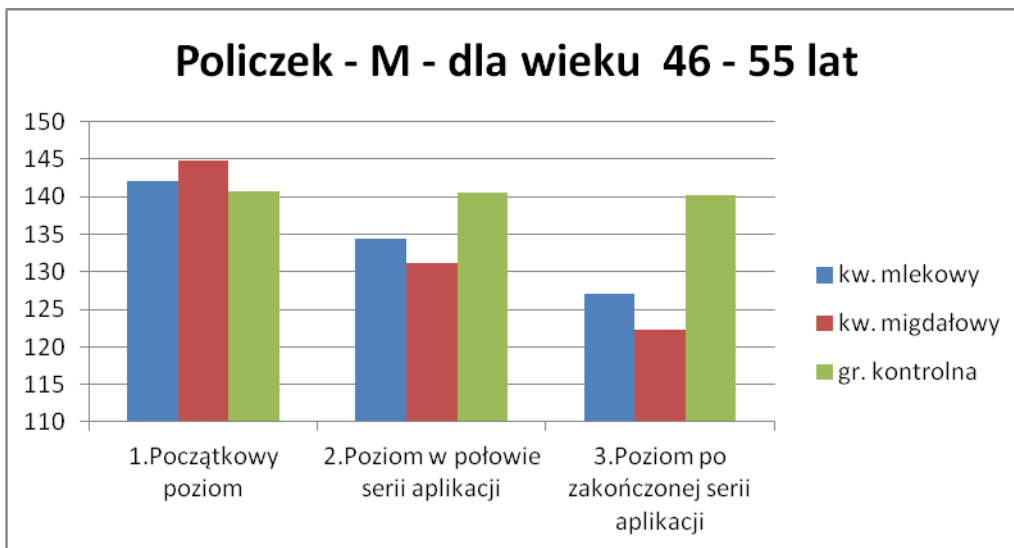
Rycina 42. Analiza średnich wyników środkowych pomiarów poziomu melaniny i rumienia na skórze policzka w grupach badanych w czasie dla wieku 36 - 45 lat – wskaźnik pomiarów M, E.



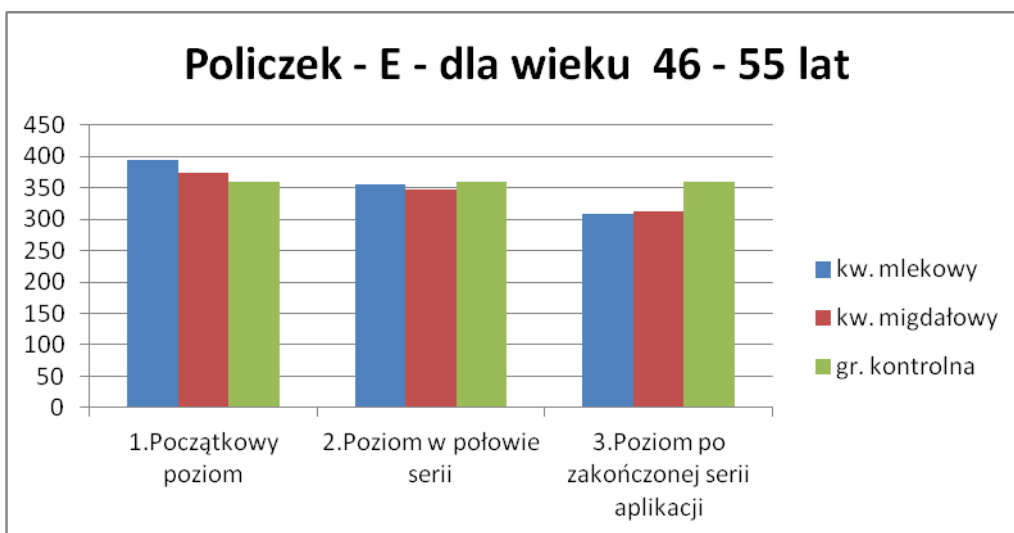
Rycina 43. Różnice średnich wyników środkowych pomiarów poziomu melaniny i rumienia na skórze policzka w grupach badanych w czasie dla wieku 36 - 45 lat – wskaźnik pomiarów M, E

**Tabela 13 Analiza średnich wyników poziomu koloru skóry na skórze policzka według wskaźników M, E w grupie wieku 46 - 55 lat w poszczególnych grupach badanych oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupach badanych w czasie.**

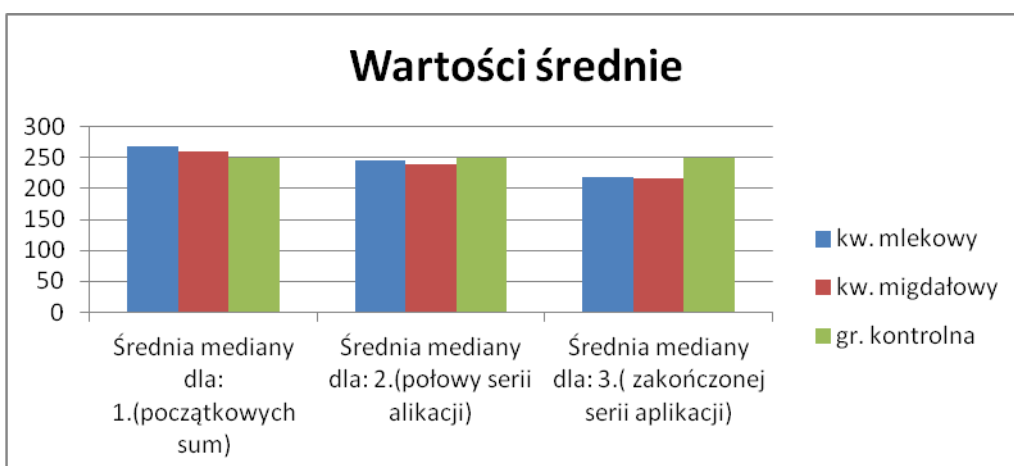
Skóra policzka – M- dla wieku 46 - 55	I – kw.I	II – kw.II.	III gr.kontrol.
1.Początkowy poziom	142,11	144,83	140,80
2.Poziom w połowie serii aplikacji	134,35	131,20	140,62
3.Poziom po zakończonej serii aplikacji	127,07	122,30	140,16
Skóra policzka – E – dla wieku 46 - 45			
1.Początkowy poziom	393,41	374,67	360,01
2.Poziom w połowie serii	355,16	348,00	359,97
3.Poziom po zakończonej serii aplikacji	308,82	312,00	359,80
Średnia mediana dla: 1.(początkowych sum)	267,76	259,75	250,40
Średnia mediana dla: 2.(połowy serii aplikacji)	244,76	239,60	250,30
Średnia mediana dla: 3.(zakończonej serii aplika-	217,95	217,15	250,00
Różnica (średnia mediana) początkowego poziomu aplikacji i po zakończonej serii zabiegów	<b>49,81</b>	<b>42,60</b>	<b>0,40</b>



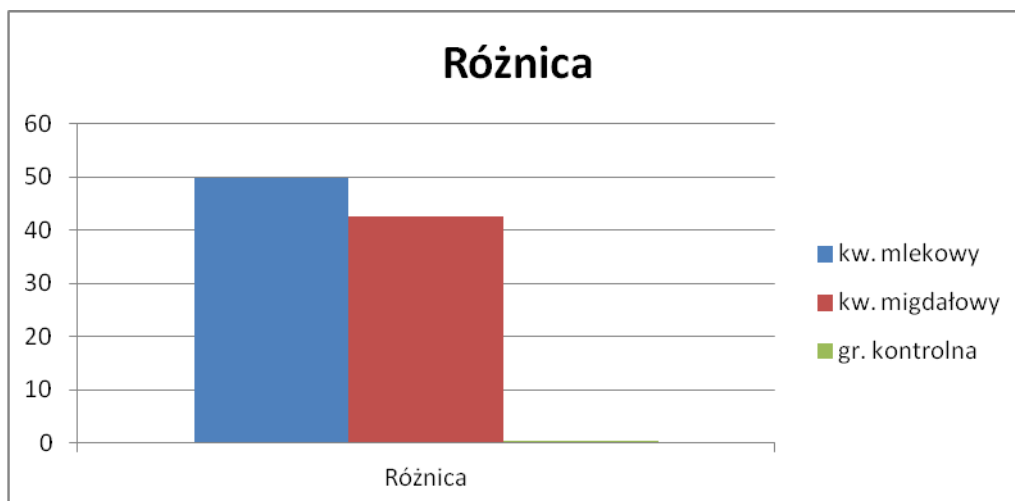
Rycina 44. Analiza średnich wyników poziomu melaniny na skórze policzka w grupach badanych w czasie dla wieku 46 - 55 lat – wskaźnik pomiaru M.



Rycina 45. Analiza średnich wyników poziomu rumienia na skórze policzka w grupach badanych w czasie dla wieku 46 - 55 lat – wskaźnik pomiaru E.



Rycina 46. Analiza średnich wyników środkowych pomiarów poziomu melaniny i rumienia na skórze policzka w grupach badanych w czasie dla wieku 46 -55 lat – wskaźnik pomiarów M, E.



Rycina 47. Różnice średnich wyników środkowych pomiarów poziomu melaniny i rumienia na skórze policzka w grupach badanych w czasie dla wieku 46 - 55 lat – wskaźnik pomiarów M, E

### **3. Ocena utrzymania się prawidłowego stopnia nawilżenia skóry – badanie TEWL przy użyciu Tewametru.**

#### **3.1. Analiza początkowego poziomu nawilżenia skóry twarzy – miejsce badane - skóra czoła, policzka, brody**

Przy użyciu testu Friedmana dla zmiennych zależnych analizowano, czy początkowy stan TEWL w trzech grupach był podobny. W obliczeniach wzięto pod uwagę: liczbę pacjentek w grupie badanej I (kwas mlekowy), w grupie badanej II (kwas migdałowy) i III (grupa kontrolna), średnie wartości TEWL i średnią rang. Za wartość statystycznie znamiennej przyjęto ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu w grupie badanej I t-CZOŁO (skóra czoła) wynosiła 11,12 i była wyższa niż w grupie III t-CZOŁO, gdzie mediana poziomu TEWL równa była 9,20 różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu TEWL w grupie badanej II t-CZOŁO (skóra czoła) wynosiła 11,35 i była wyższa niż w grupie III t-CZOŁO, gdzie mediana poziomu TEWL równa była 9,20 oraz był niższy niż w grupie I t-CZOŁO, gdzie wynosiła 11,12. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu TEWL w grupie badanej I t-POLICZEK (skóra policzka) wynosiła 10,60 i była wyższa niż w grupie III t-POLICZEK, gdzie mediana poziomu TEWL równa była 7,90. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu TEWL w grupie badanej II t-POLICZEK (skóra

policzka) wynosiła 9,81 i była wyższa niż w grupie III t-POLICZEK, gdzie mediana poziomu TEWL równa była 7,90 oraz był niższy niż w grupie I t-POLICZEK, gdzie wynosiła 10,60. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu TEWL w grupie badanej I t-BRODA (skóra brody) wynosiła 10,18 i była wyższa niż w grupie III t-BRODA, gdzie mediana poziomu TEWL równa była 8,90. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ )

Mediana początkowego poziomu TEWL w grupie badanej II t-BRODA (skóra brody) wynosiła 9,49 i była wyższa niż w grupie III t-BRODA, gdzie mediana poziomu TEWL równa była 8,90 oraz był niższy niż w grupie I t-BRODA, gdzie wynosiła 10,18. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

### 3.2. Analiza zmiany poziomu nawilżenia względem czasu w poszczególnych grupach badanych

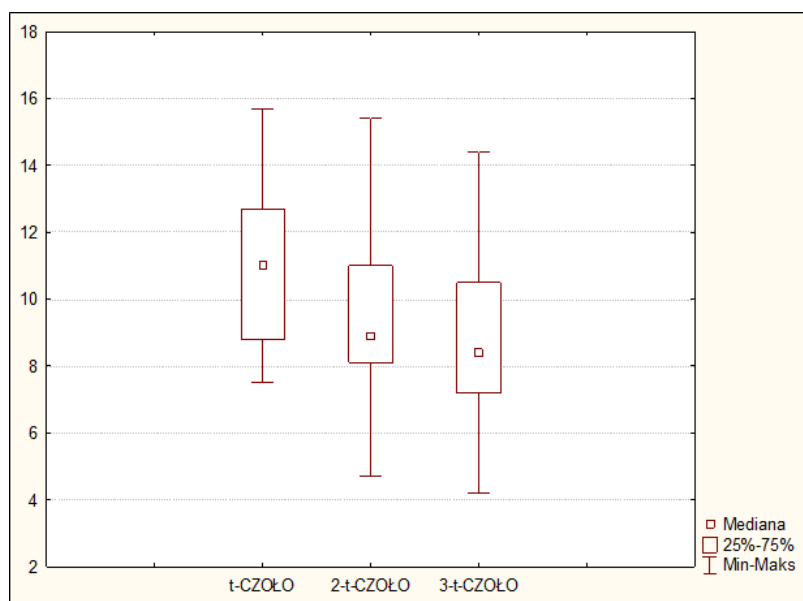
Sprawdzana była hipoteza o nieistotności różnic poziomów TEWL dla grup badanych oraz zależności tego procesu w czasie. Wykorzystano w tym celu analizę wariancji ANOVA, z powtarzanymi pomiarami. W obliczeniach wzięto pod uwagę : liczbę pacjentek (n), Minimum i Maksimum oraz Medianę. Za wartość statystycznie znamioną przyjęto ( $p < 0,05$ ).

Tabela 14 Zmiana poziomu TEWL w miejscu przebarwienia względem czasu w grupach badanych i III

Zmienna	Liczba pacjen-	Minimum	Maksimum	Mediana
<b>Grupa badana I –miejsce badania skóra CZOŁA</b>				
<b>Początkowy poziom TEWL</b>	33	7,50	15,70	11,00
<b>Poziom TEWL w połowie serii aplikacji preparatu 2-t-CZOŁO</b>	33	4,70	15,40	8,90
<b>Poziom TEWL po zakończonej serii aplikacji preparatu 3-t-CZOŁO</b>	33	4,20	14,40	8,40



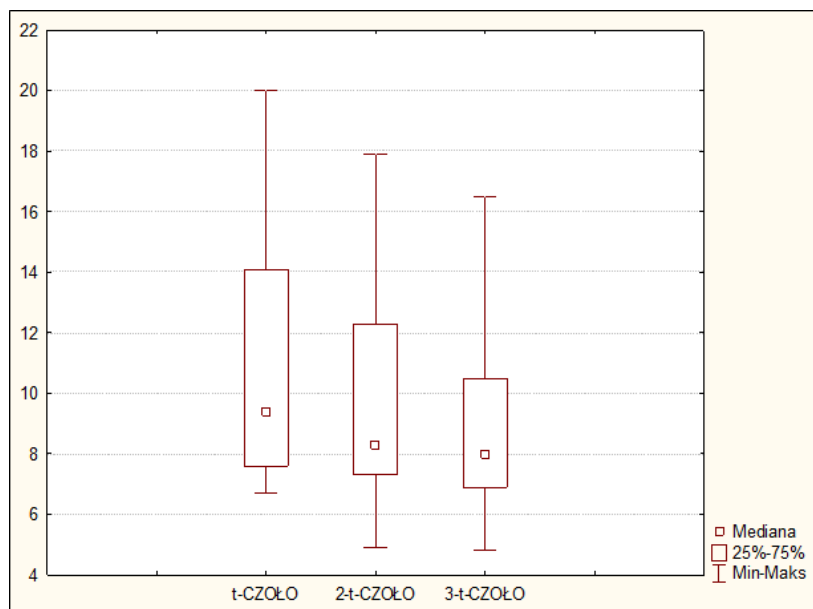
Zmienna	Liczba pacjen-	Minimum	Maksimum	Mediana
---------	----------------	---------	----------	---------



Rycina 48. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie I/ t-CZOŁO

**Grupa badana II/ t-CZOŁO – miejsce badania – skóra czola**

Początkowy poziom TEWL	30	6,70	20,00	9,40
Poziom TEWL w połowie serii aplikacji preparatu	30	4,90	17,90	8,30
Poziom TEWL po zakończonej serii aplikacji preparatu	30	4,80	16,50	8,00



Rycina 49. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie II/ t-CZOŁO

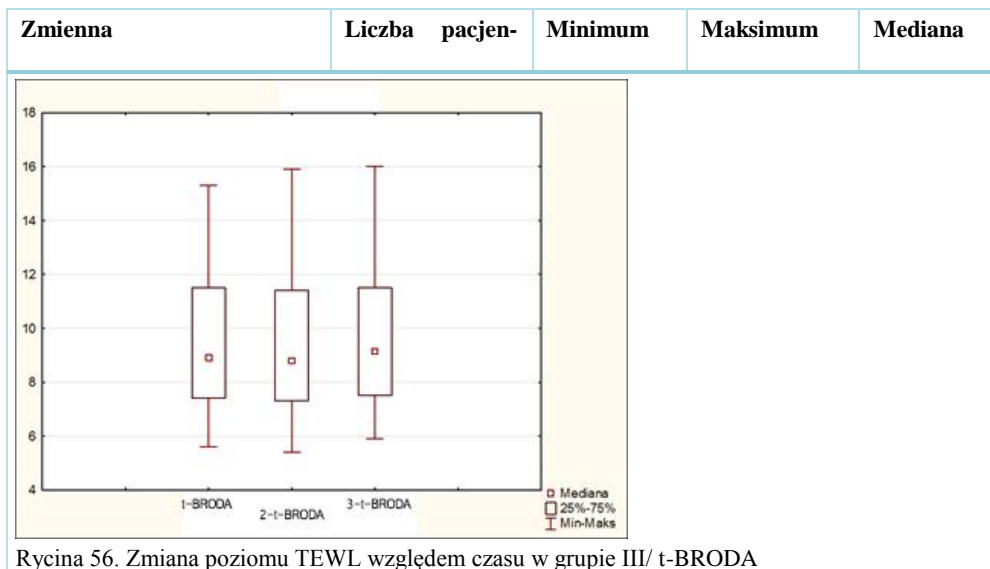
**Grupa kontrolna III –miejsce badania – skóra czola/ t-CZOŁO**

Początkowy poziom TEWL	30	6,10	15,10	9,20
Poziom TEWL w połowie serii	30	6,30	15,20	9,20
Poziom TEWL po zakończonej serii zabiegów	30	6,50	16,10	9,40

Zmienna	Liczba pacjen-	Minimum	Maksimum	Mediana
Rycina 50. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie III/ t-CZOŁO				
<b>Grupa badana I – miejsce badania - skóra POLICZKA</b>				
Początkowy poziom TEWL	33	5,80	16,90	11,30
Poziom TEWL w połowie serii aplikacji preparatu	33	3,10	16,30	8,00
Poziom TEWL po zakończonej serii aplikacji preparatu	33	3,00	16,00	7,45
Rycina 51. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie I/ t-POLICZEK				
<b>Grupa badana II/ miejsce badania – skóra policzka/ t-POLICZEK</b>				
Początkowy poziom TEWL	30	5,70	19,90	8,15
Poziom TEWL w połowie serii aplikacji preparatu	30	4,30	16,40	6,85
Poziom TEWL po zakończonej serii terapii	30	4,00	16,00	6,65

Zmienna	Liczba pacjen-	Minimum	Maksimum	Mediana
<b>Rycina 52. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie II/ t-POLICZEK</b>				
<b>Grupa III – kontrolna/ miejsce badania- skóra policzka/ t-POLICZEK</b>				
Początkowy poziom TEWL	30	5,3	16,9	7,9
Poziom TEWL w połowie serii	30	5,6	17,2	7,9
Poziom TEWL po zakończonej serii zabiegów	30	5,8	17,4	8,1
<b>Rycina 53. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie III/ t-POLICZEK</b>				
<b>Grupa badana I/ miejsce badania skóra-BRODY</b>				
Początkowy poziom TEWL	33	4,70	15,30	10,70
Poziom TEWL w połowie serii	t-POLICZEK 2-t-POLICZEK 3-t-POLICZEK		13,90	8,80
Poziom TEWL po zakończonej serii aplikacji preparatu	33	2,90	12,10	7,60

Zmienna	Liczba pacjen-	Minimum	Maksimum	Mediana
<b>Rycina 54. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie I/ t-BRODA</b>				
<b>Grupa badana II/ miejsce badania- skóra brody/ t-BRODA</b>				
Początkowy poziom TEWL	30	5,28	18,60	9,15
Poziom TEWL w połowie serii	30	5,10	16,80	7,05
Poziom TEWL po zakończonej serii zabiegów	30	4,80	15,90	6,65
<b>Rycina 55. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie II/ t-BRODA</b>				
<b>Grupa III/ kontrolna – miejsce badania – skóra brody/ t-BRODA</b>				
Początkowy poziom TEWL	30	5,6	15,3	8,9
Poziom TEWL w połowie serii	30	5,4	15,9	8,8
Poziom TEWL po zakończonej serii zabiegów	30	5,9	16	9,15



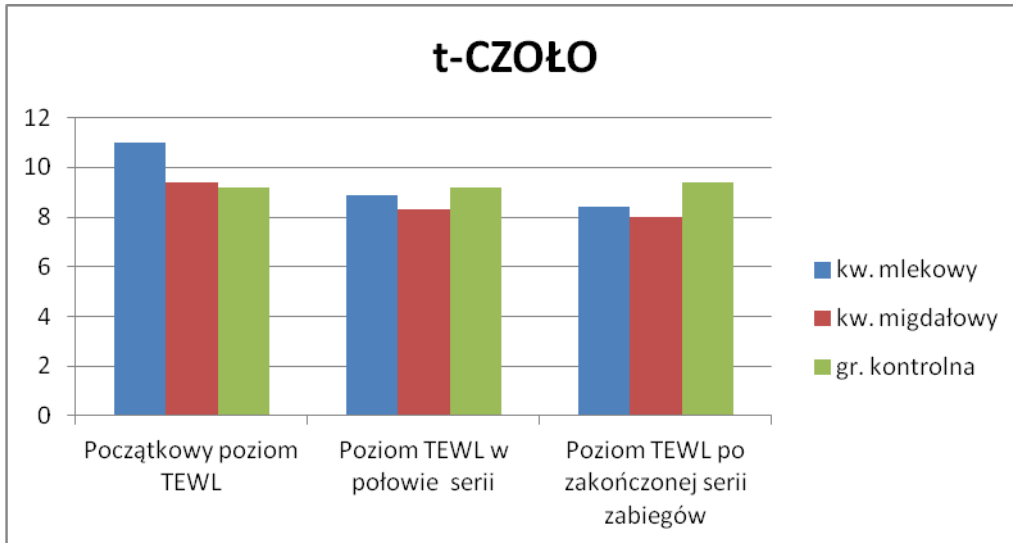
### 3.3. Analiza zależności poziomu nawilżenia w czasie

Grupy badane różniły się istotnie pod względem przeciętnego poziomu TEWL ( $p=0,0001$ ).

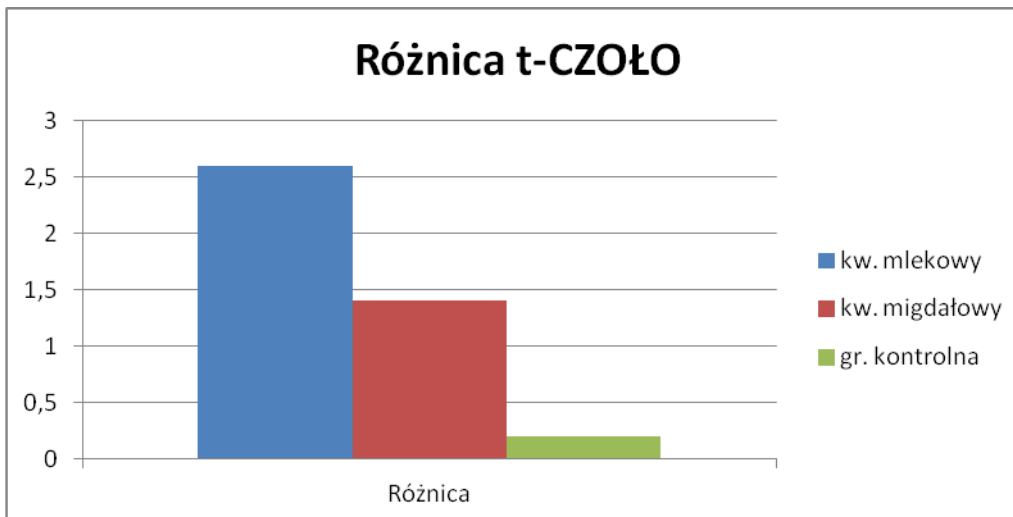
Zmiany przeciętnych poziomów TEWL w czasie w czasie przebiegały istotnie różnie w trzech grupach terapeutycznych ( $p=0,05$ ).

Tabela 15 Zależność poziomu TEWL od czasu w grupach badanych I, II i III

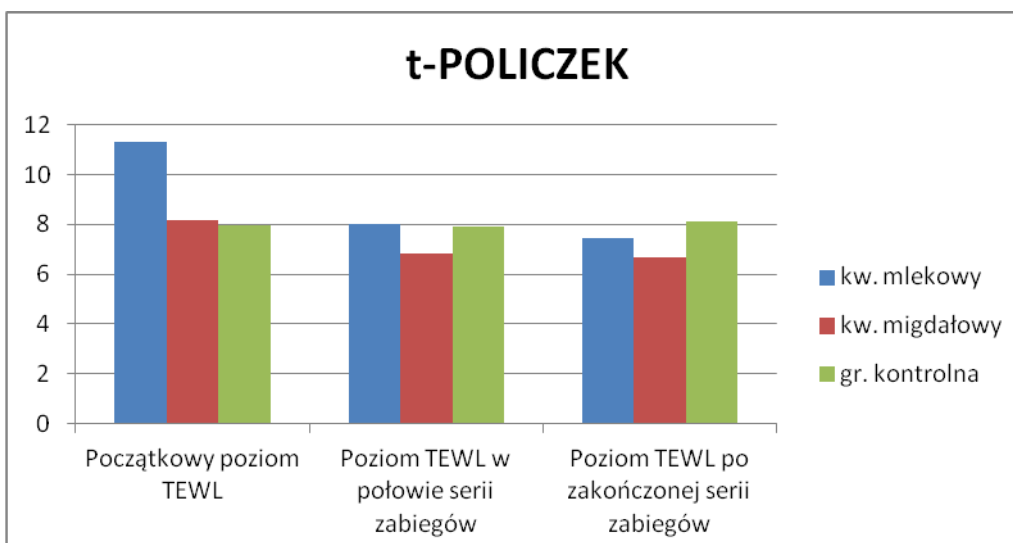
Zmienna	I	II	III
<b>t-CZOŁO – miejsce badania - skóra czoła</b>			
Początkowy poziom TEWL	11,00	9,40	9,20
Poziom TEWL w połowie serii	8,90	8,30	9,20
Poziom TEWL po zakończonej serii zabiegów	8,40	8,00	9,40
Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii zabiegów	2,60	1,40	+0,20
<b>t-POLICZEK – miejsce badania - skóra policzka</b>			
Początkowy poziom TEWL	11,30	8,15	7,95
Poziom TEWL w połowie serii zabiegów	8,00	6,85	7,90
Poziom TEWL po zakończonej serii zabiegów	7,45	6,65	8,10
Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii zabiegów	3,85	1,50	+0,15
<b>t-BRODA – miejsce badania - skóra brody</b>			
Początkowy poziom TEWL	10,70	9,15	8,90
Poziom TEWL w połowie serii zabiegów	8,80	7,05	8,80
Poziom TEWL po zakończonej serii zabiegów	7,60	6,65	9,15
Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii zabiegów	3,10	2,50	+0,25



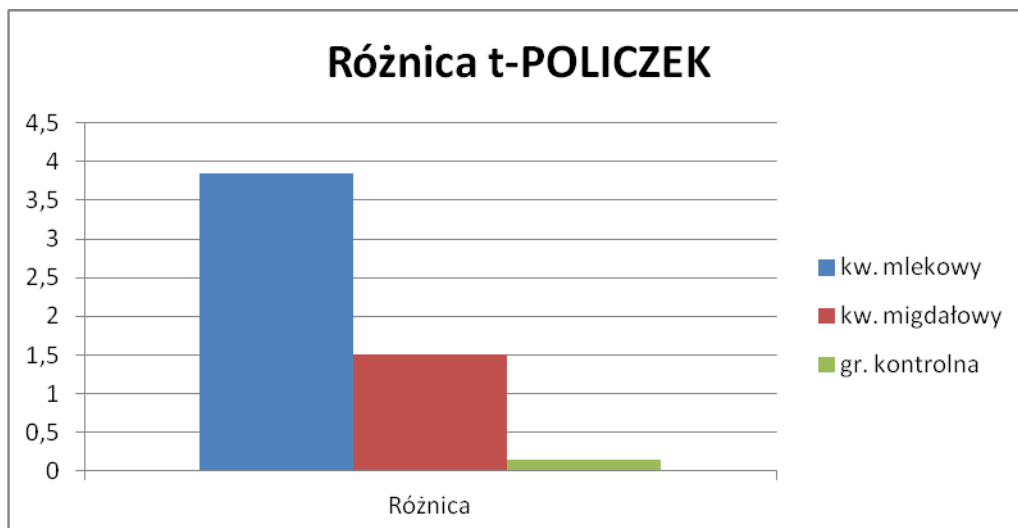
Rycina 57. Analiza zależności nawilżenia w czasie w poszczególnych grupach badanych – miejsce badania - skóra czoła



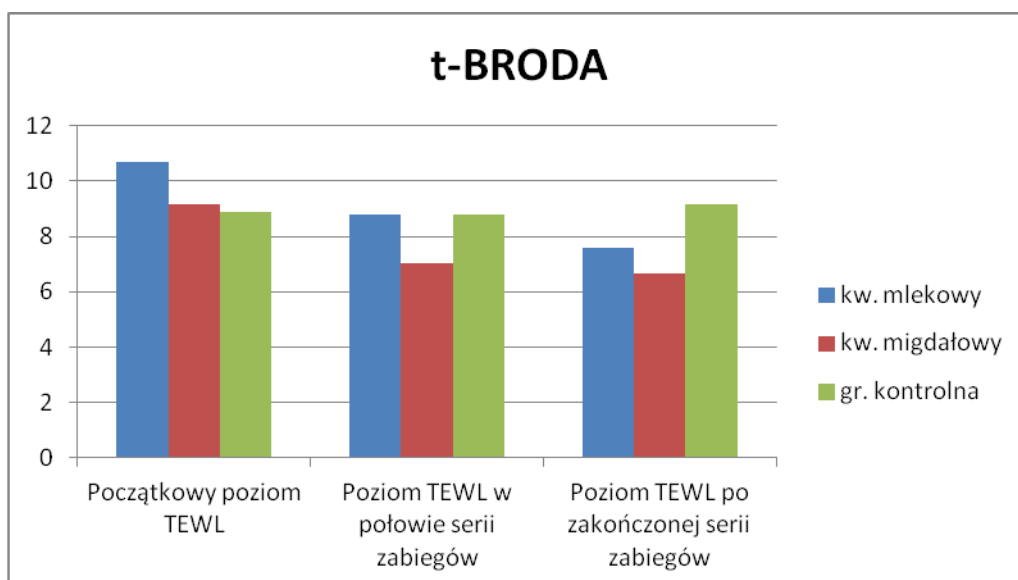
Rycina 58. Różnice zależności nawilżenia w czasie w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra czoła.



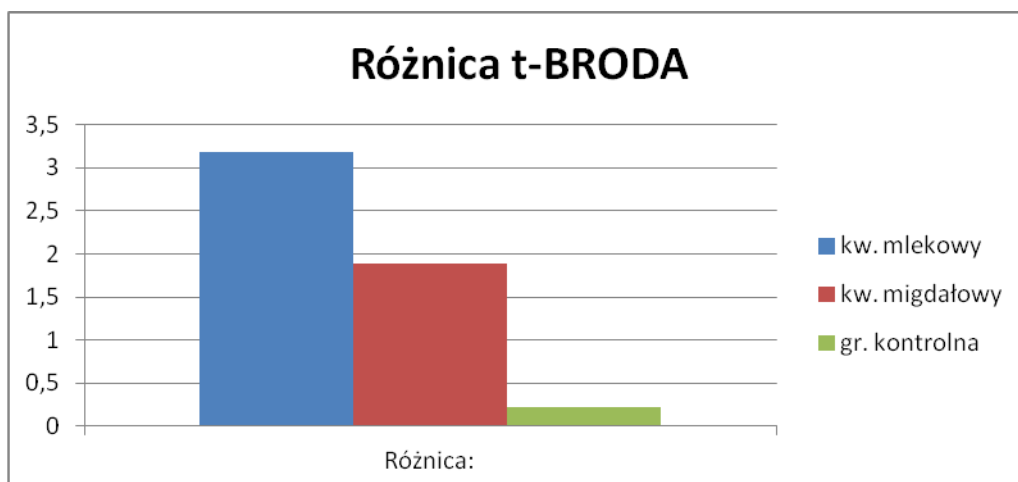
Rycina 59. Analiza zależności nawilżenia w czasie w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane - skóra policzka



Rycina 60. Różnice zależności nawilżenia w czasie w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane - skóra policzka



Rycina 61. Analiza zależności melaniny w czasie w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra brody





Rycina 62. Różnice zależności melaniny w czasie w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra brody.

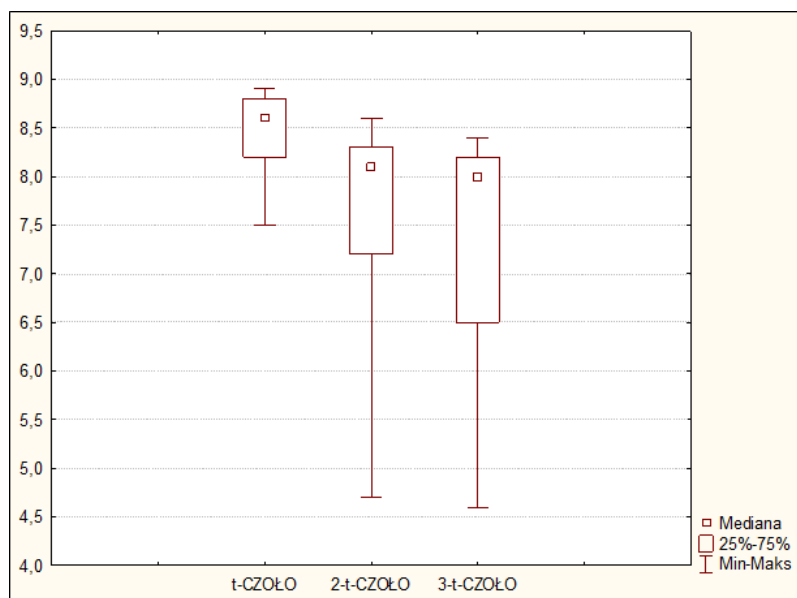
Dokonując oceny długości utrzymywania się prawidłowego stopnia nawilżenia skóry w poszczególnych grupach badanych z uwzględnieniem przedziałów czasowych należy wyróżnić kwas mlekowy na policzku. Spadek utraty TEWL od początku aplikacji do zakończonej serii aplikacji peelingów chemicznych kształtował się średnio 3,85, gdzie różnica kwasu migdałowego na skórze policzka wynosiła 1,50. W pozostałych miejscach badanych również odnotowano wartości spadkowe TEWL w badaniu kwasem mlekowym na skórze czoła, spadek wartości o 2,60, gdzie stosując kwas mlekowy różnica wartości wynosiła 1,40. Na skórze brody aplikując kwas mlekowy odnotowano wartość spadkową o 3,10, natomiast w badaniu z kwasem mlekowym różnica wynosiła 2,50. Porównując obydwie wyżej wymienione grupy do grupy kontrolnej, różnice są statystycznie istotne ( $p = 0,05$ ). Analizując samą grupę kontrolną pod względem klas wieku i przedziału czasowego wartości utrzymują się na podobnym poziomie.

### **3.4. Analiza zmiany poziomu nawilżenia w czasie, grupach badanych, grupach wiekowych oraz analiza wyników.**

Oceniano zmianę poziomu TEWL w miejscach przebarwienia w poszczególnych klasach wieku oraz zależność tego procesu w czasie, w trzech grupach badanych. Analizę prowadzono w klasach wieku w grupie I: /25-35 lat - 11 osób/, /36-45 lat - 16 osób/ oraz /46-55 lat - 6 osób/, w grupie II: /25-35 lat - 14 osób/, /36-45 lat 5 osób/ oraz /46-55 lat - 11 osób/ oraz grupie III: /25-35 lat - 8 osób/, /36-45 lat - 10 osób/ oraz /46-55 lat - 12 osób/ uwzględniając medianę (Mediana) poziomu TEWL w kolejnych pomiarach.

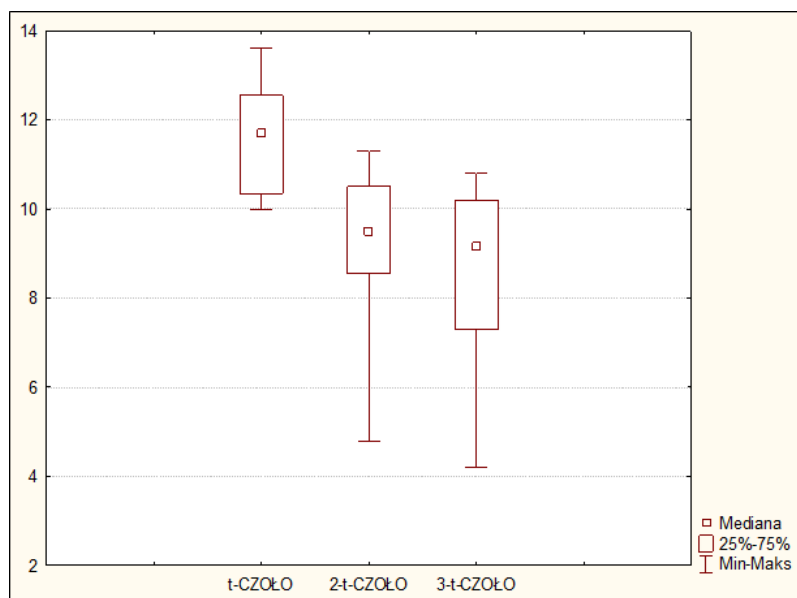
Tabela 16 Zmiana poziomu TEWL względem czasu w trzech grupach badanych i grupach wieku

Wiek (lata)	Początkowy poziom TEWL (mediana)	Poziom TEWL w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom TEWL po zakończonej serii aplikacji (mediana)
<b>Grupa badana I / t-CZOŁO – miejsce badania skóra czola</b>			
<b>25-35 lat</b>	8,60	8,10	8,00



Rycina 63. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej I/ t-CZOŁO w grupie wiekowej 25-35 lat

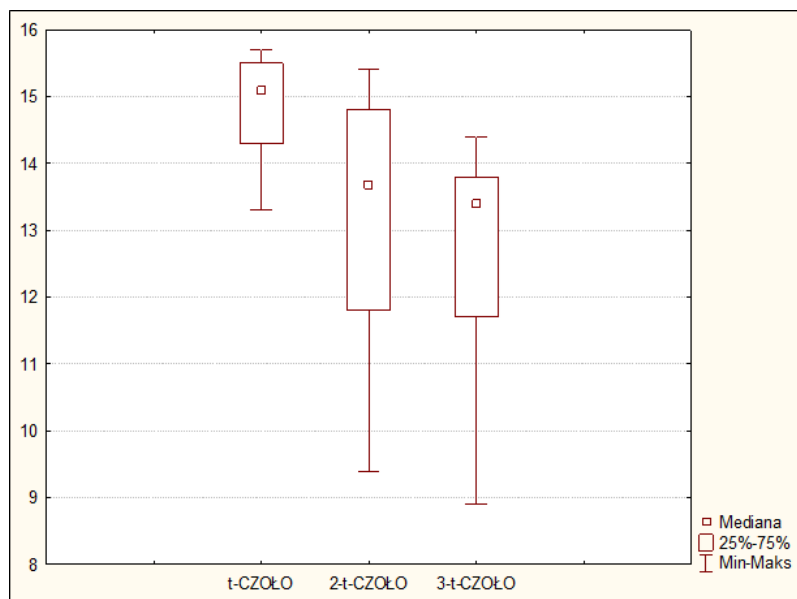
<b>36-45 lat</b>	11,70	9,50	9,15
------------------	-------	------	------



Rycina 64. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej I/ t-CZOŁO w grupie wiekowej 36-45 lat

<b>46-55 lat</b>	15,10	13,68	13,40
------------------	-------	-------	-------

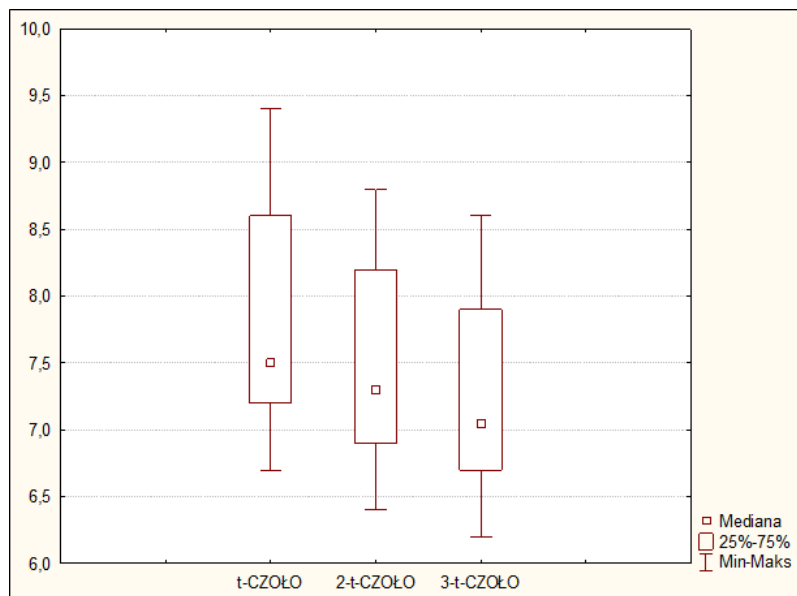
Wiek (lata)	Początkowy poziom TEWL (mediana)	Poziom TEWL w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom TEWL po zakończonej serii aplikacji (mediana)
-------------	----------------------------------	---	--



Rycina 65. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej I/ t-CZOŁO w grupie wiekowej 46-55 lat

**Grupa badana II/ miejsce badania – skóra czola/t-CZOŁO**

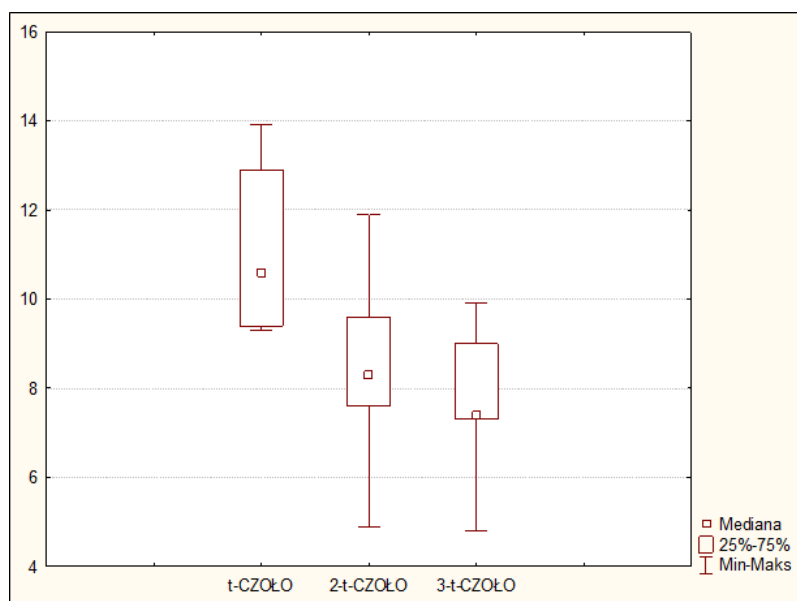
25-35	7,50	7,30	7,05
-------	------	------	------



Rycina 66. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej II/ t-CZOŁO w grupie wiekowej 25-35 lat

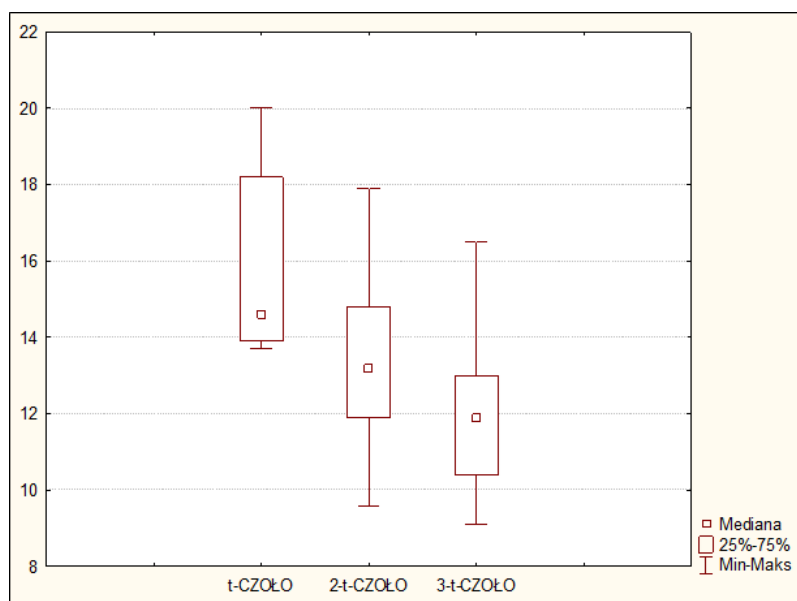
36-45 lat	10,60	8,30	7,40
-----------	-------	------	------

Wiek (lata)	Początkowy poziom TEWL (mediana)	Poziom TEWL w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom TEWL po zakończonej serii aplikacji (mediana)
-------------	----------------------------------	---	--



Rycina 67. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej II/ t-CZOŁO w grupie wiekowej 36-45 lat

46-55 lat	14,60	13,20	11,90
-----------	-------	-------	-------

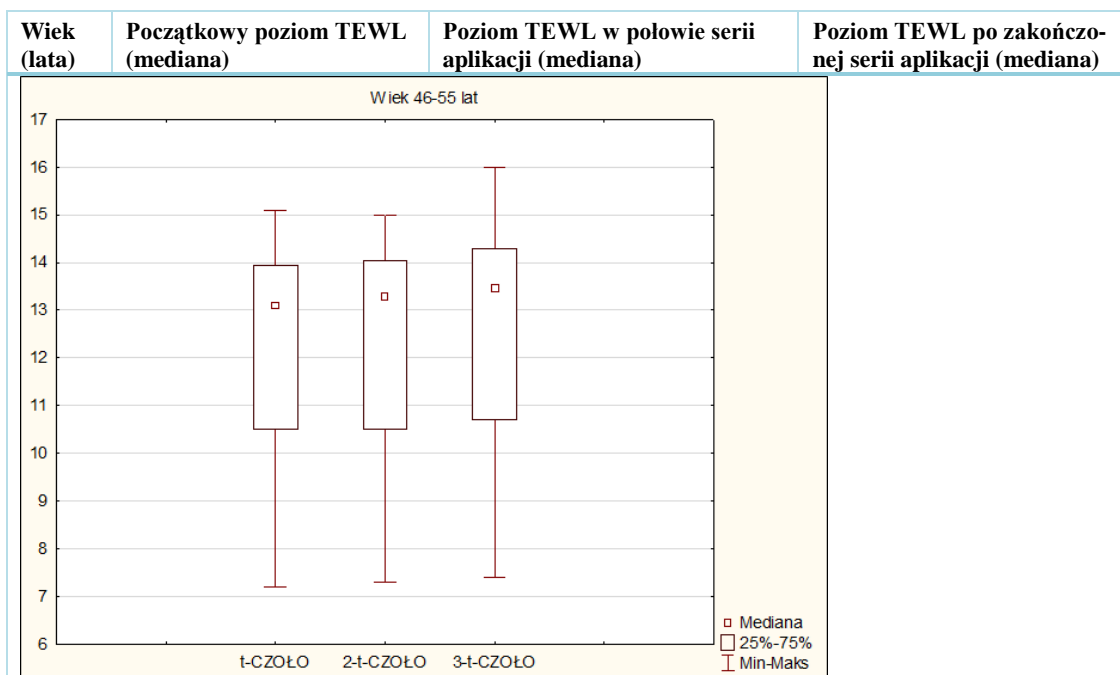


Rycina 68. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej II/ t-CZOŁO w grupie wiekowej 46-55 lat

**Grupa III/ kontrolna/ miejsce badania – skóra czola/ t-CZOŁO**

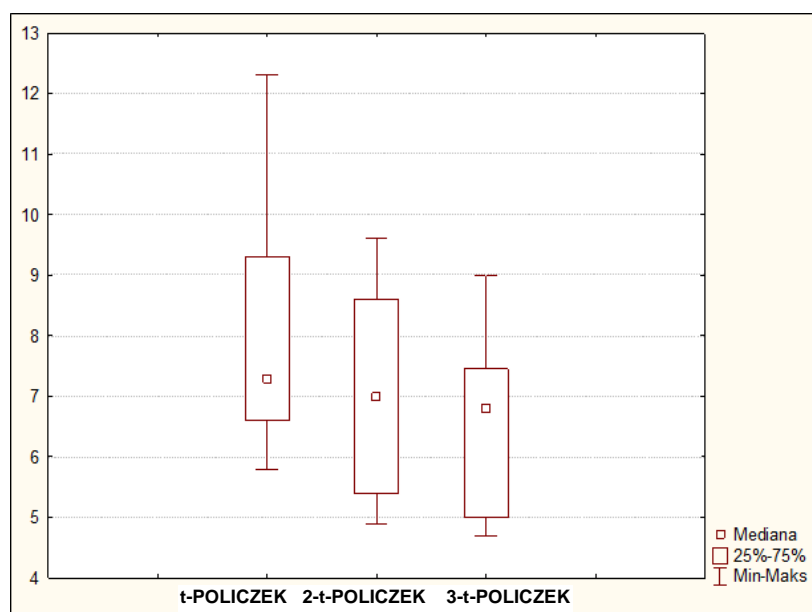
25-35 lat	6,65	6,80	6,90
-----------	------	------	------

Wiek (lata)	Początkowy poziom TEWL (mediana)	Poziom TEWL w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom TEWL po zakończonej serii aplikacji (mediana)
	Rycina 69. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie kontrolnej III/ t-CZOŁO w grupie wiekowej 25-35 lat		
<b>36-45 lat</b>	9,20	9,20	9,40
	Rycina 70. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie kontrolnej III/ t-CZOŁO w grupie wiekowej 36-45 lat		
<b>46-55 lat</b>	13,10	13,30	13,45



Rycina 71. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie kontrolnej III/ t-CZOŁO w grupie wiekowej 46-55 lat

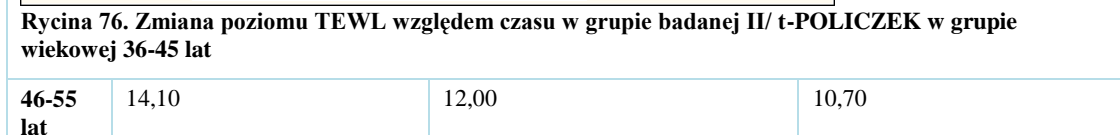
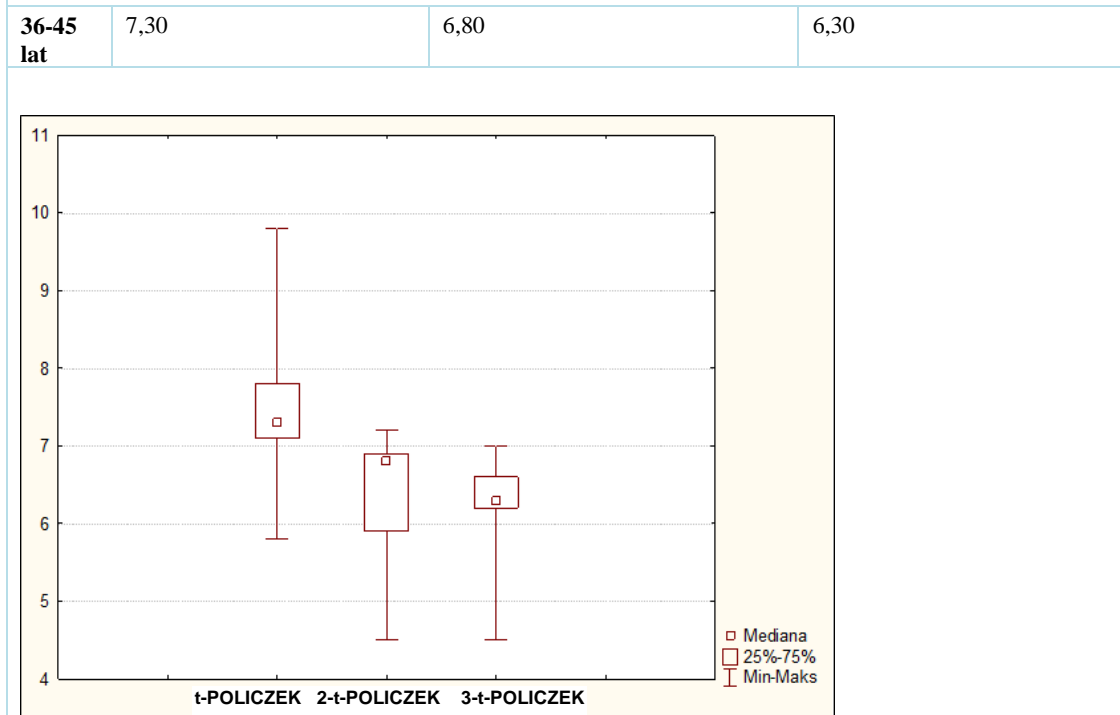
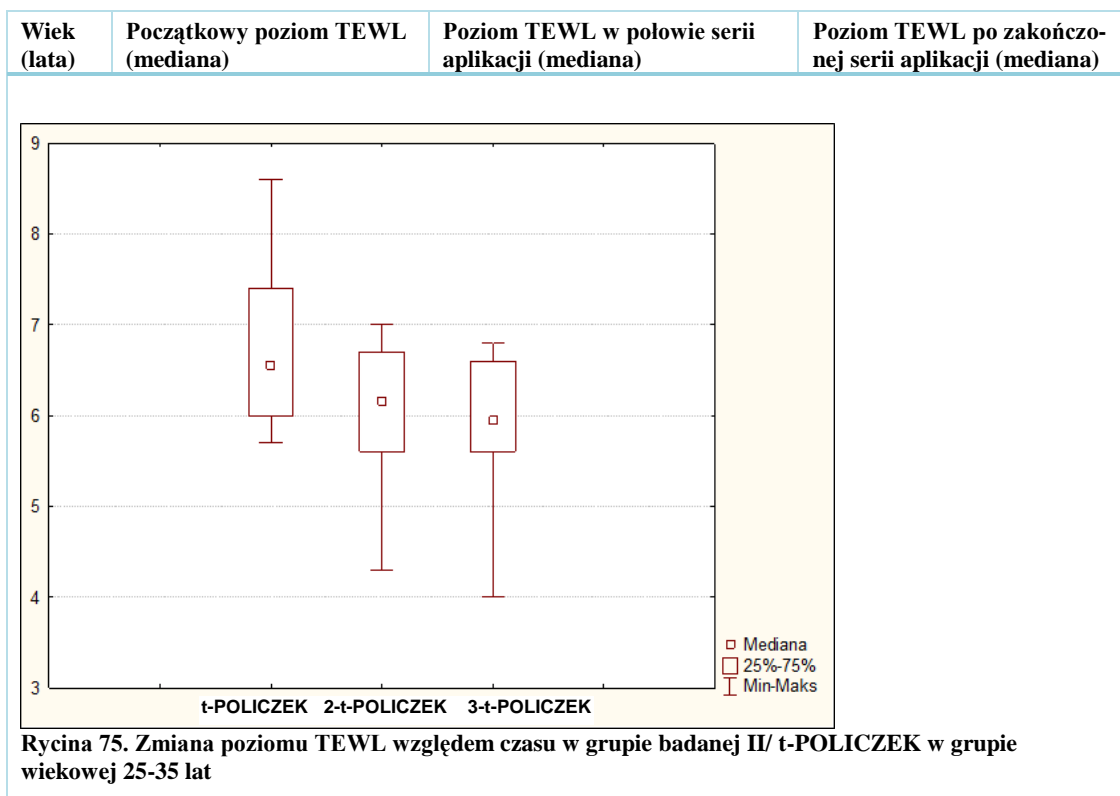
Grupa badana I /miejsce badania- skóra policzka/ t-POLICZEK			
25-35 lat	7,30	7,00	6,80



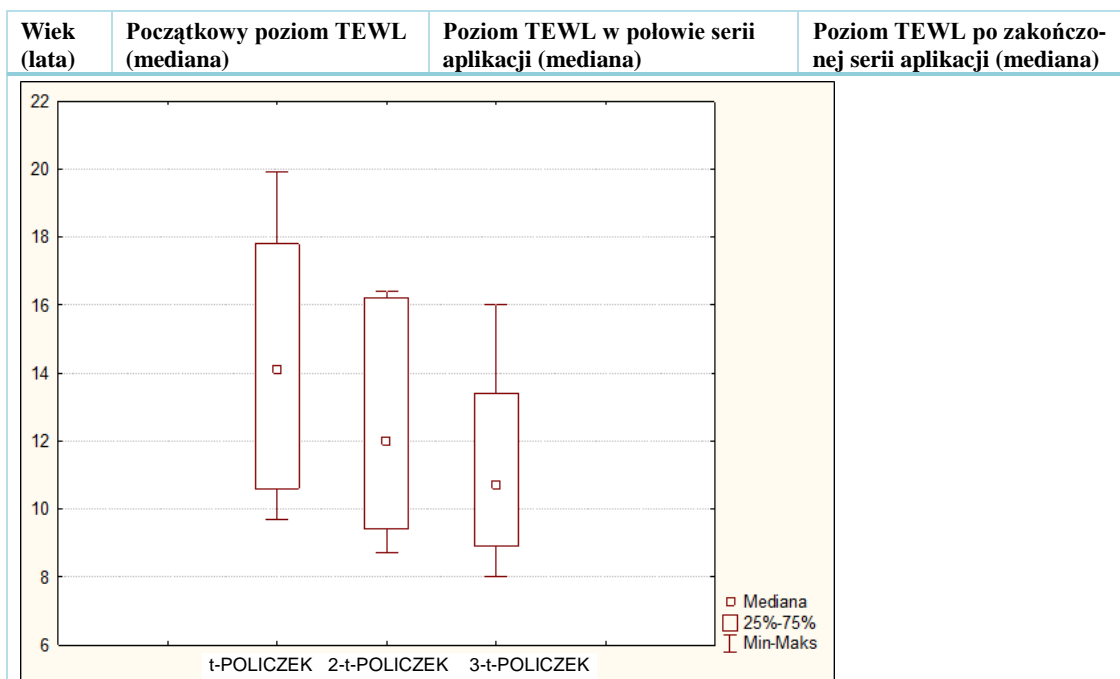
Rycina 72. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej I/ t-POLICZEK w grupie wiekowej 25-35 lat

36-45 lat	11,50	8,65	7,95
-----------	-------	------	------

Wiek (lata)	Początkowy poziom TEWL (mediana)	Poziom TEWL w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom TEWL po zakończonej serii aplikacji (mediana)
<p><b>Rycina 73. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej I/ t-POLICZEK w grupie wiekowej 36-45 lat</b></p>			
46-55 lat	15,95	12,75	9,80
<p><b>Rycina 74. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej I/ t-POLICZEK w grupie wiekowej 46-55 lat</b></p>			
<p><b>Grupa badana II / miejsce badania – skóra policzka/ t – POLICZEK</b></p>			
25-35 lat	6,55	6,15	5,95



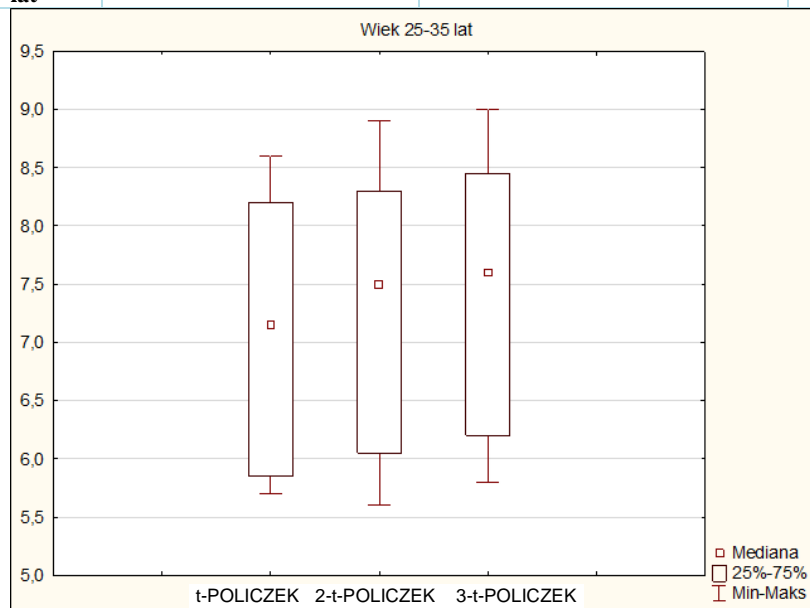




Rycina 77. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej II/ t-POLICZEK w grupie wiekowej 46-55 lat

**Grupa III/ kontrolna/ t – POLICZEK – miejsce badania skóra policzka**

<b>25-35 lat</b>	7,20	7,50	7,60
------------------	------	------	------



Rycina 78. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie kontrolnej III/ t-POLICZEK w grupie wiekowej 25-35 lat

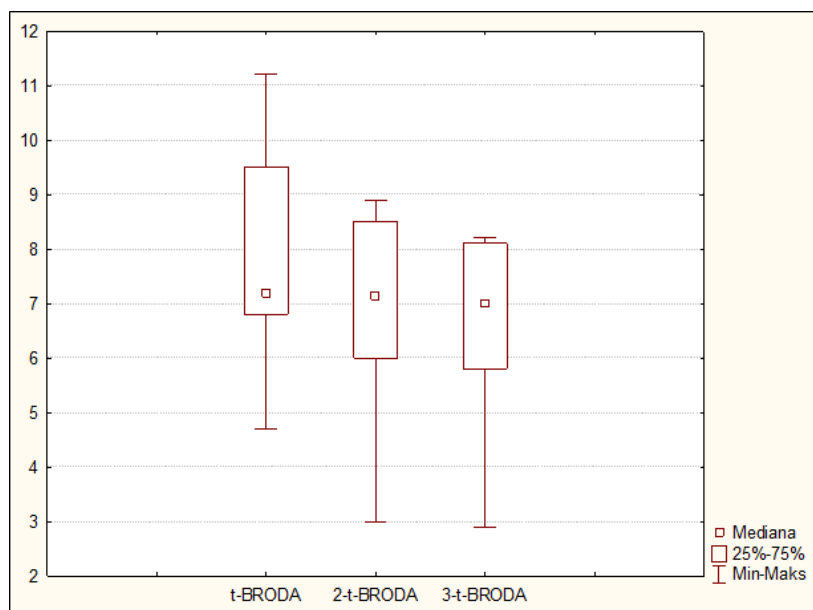
<b>36-45 lat</b>	6,40	6,85	6,95
------------------	------	------	------

Wiek (lata)	Początkowy poziom TEWL (mediana)	Poziom TEWL w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom TEWL po zakończonej serii aplikacji (mediana)
<p style="text-align: center;">Wiek 36-45 lat</p> <p style="text-align: center;">t-POLICZEK    2-t-POLICZEK    3-t-POLICZEK</p> <p style="text-align: right;"> <span style="color: red;">□</span> Mediana  <span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> 25%-75%  <span style="color: red;"> </span> Min-Maks </p>			
<b>46-55 lat</b>	12,70	12,50	13,20
<p style="text-align: center;">Wiek 46-55 lat</p> <p style="text-align: center;">t-POLICZEK    2-t-POLICZEK    3-t-POLICZEK</p> <p style="text-align: right;"> <span style="color: red;">□</span> Mediana  <span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> 25%-75%  <span style="color: red;"> </span> Min-Maks </p>			
<b>Grupa badana I /t-BRODA/ – miejsce badania skóra brody</b>			
<b>25-35 lat</b>	7,20	7,15	7,00

Rycina 79. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie kontrolnej III/ t-POLICZEK w grupie wiekowej 36-45 lat

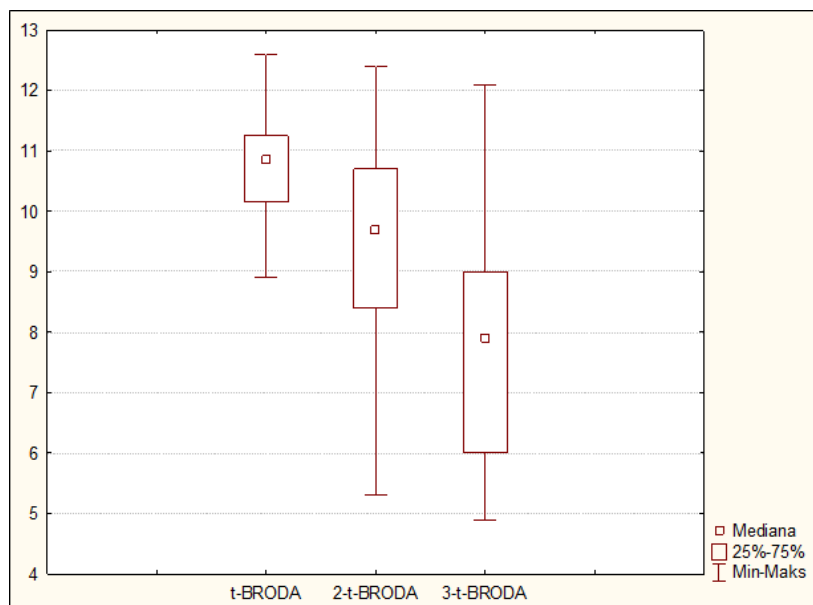
Rycina 80. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie kontrolnej III/ t-POLICZEK w grupie wiekowej 46-55 lat

Wiek (lata)	Początkowy poziom TEWL (mediana)	Poziom TEWL w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom TEWL po zakończonej serii aplikacji (mediana)
-------------	----------------------------------	---	--



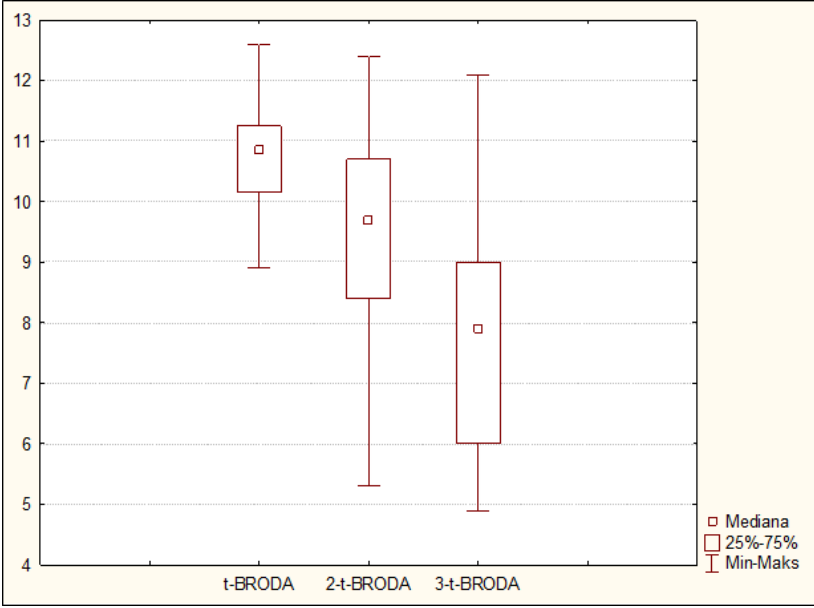
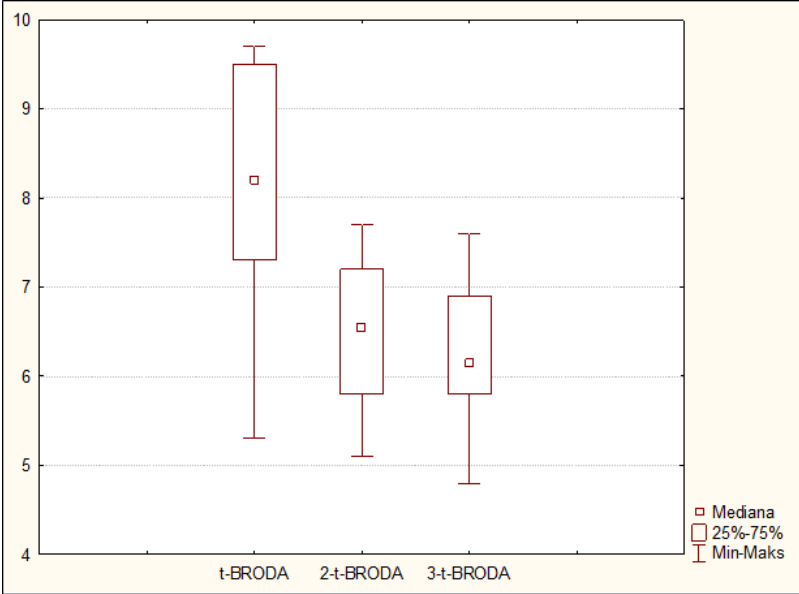
Rycina 81. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej I/ t-BRODA w grupie wiekowej 25-35 lat

<b>36-45 lat</b>	10,85	9,70	7,90
------------------	-------	------	------



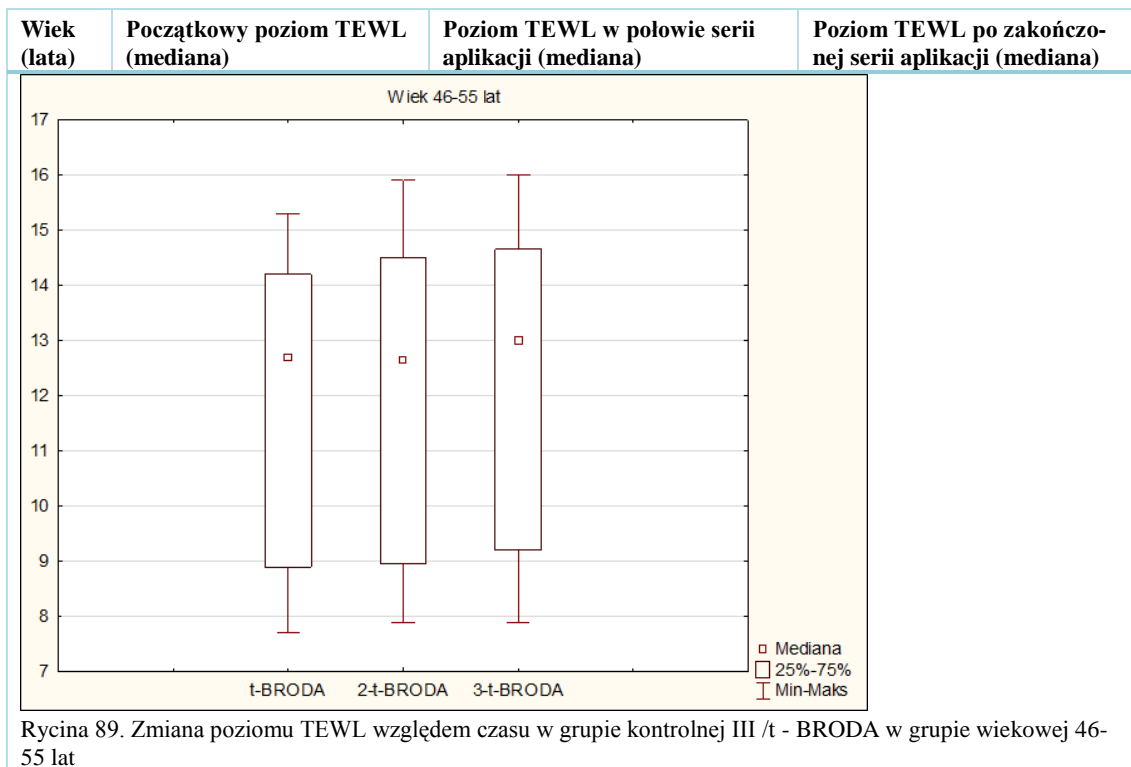
Rycina 82. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej I/ t-BRODA w grupie wiekowej 36-45 lat

<b>46-55 lat</b>	13,50	9,30	8,65
------------------	-------	------	------

Wiek (lata)	Początkowy poziom TEWL (mediana)	Poziom TEWL w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom TEWL po zakończonej serii aplikacji (mediana)
			
<p><b>Rycina 83. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej I / t-BRODA w grupie wiekowej 46-55 lat</b></p>			
<p><b>Grupa badana II / t-BRODA /– miejsce badania skóra brody</b></p>			
<b>25-35 lat</b>	8,20	6,55	6,15
			
<p><b>Rycina 84. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej II / t-BRODA w grupie wiekowej 25-35 lat</b></p>			
<b>36-45 lat</b>	9,50	7,20	6,80

Wiek (lata)	Początkowy poziom TEWL (mediana)	Poziom TEWL w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom TEWL po zakończonej serii aplikacji (mediana)
<b>Rycina 85. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej II / t-BRODA w grupie wiekowej 36-45lat</b>			
<b>46-55 lat</b>	12,00	8,30	7,60
<b>Rycina 86. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie badanej II / t-BRODA w grupie wiekowej 46-55 lat</b>			
<b>Grupa III kontrolna / t-BRODA/ – miejsce badania skóra brody</b>			
<b>25-35 lat</b>	6,75	7,05	7,15

Wiek (lata)	Początkowy poziom TEWL (mediana)	Poziom TEWL w połowie serii aplikacji (mediana)	Poziom TEWL po zakończonej serii aplikacji (mediana)
	Rycina 87. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie kontrolnej III/ t - BRODA w grupie wiekowej 25-35 lat		
<b>36-45 lat</b>	9,15	9,05	9,35
	Rycina 88. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w grupie kontrolnej III / t - BRODA w grupie wiekowej 36-45 lat		
<b>46-55 lat</b>	12,70	12,65	13,00



## Analiza wyników wynikających z różnicy zmiany poziomu TEWL w czasie w poszczególnych grupach badanych oraz grupach wieku.

Miejsce badania – skóra brody

Tabela 17 Różnica poziomu TEWL względem czasu w poszczególnych grupach badanych oraz wiekowych, miejsce obszaru badanego - skóra brody

	Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem aplikacji
	Grupa I – kwas mlekowy
Klasa wieku 25 – 35 lat	0,20
Klasa wieku 36 – 45 lat	2,95
Klasa wieku 46 – 55 lat	4,85
	Grupa II – kwas migdałowy
Klasa wieku 25 – 35 lat	2,05
Klasa wieku 36 – 45 lat	2,70
Klasa wieku 46 – 55 lat	4,40
	Grupa III – grupa kontrolna
Klasa wieku 25 – 35 lat	+0,40
Klasa wieku 36 – 45 lat	+0,20
Klasa wieku 46 – 55 lat	+0,30

U klientek w poszczególnych przedziałach wiekowych, jak również w poszczególnych grupach badanych (I, II) zaobserwowano spadek poziomu utraty wody przez naskórek (TEWL) w miejscu badanym – na brodzie już w trakcie stosowanych zabiegów. Aplikacja kwasu mlekowego, jak i migdałowego przyczyniła się do spadku wyparowania wody przez naskórek porównywalnie, to znaczy nie ma istotnych różnic pomiędzy wynikami końcowymi wyżej wymienionych badań. Istotne różnice zaobserwowano w grupach wiekowych (46 – 55) lat zarówno w grupie kobiet u których aplikowano kwas mlekowy, jak i w grupie, gdzie aplikowano kwas migdałowy, różnice kształtowały się średnio 4,85 dla grupy I i 4,40 dla grupy II. Wyniki są statystycznie istotne. Różnica jest zauważalna pomiędzy grupami badanymi, a grupą kontrolną. Różnica ta jest wynikiem istotnym w poszczególnych grupach wieku ( $p < 0,05$ ).

Miejsce badane – skóra czoła

Tabela 18 Różnica poziomu TEWL względem czasu w poszczególnych grupach badawczych oraz grupach wieku, miejsce badane – skóra czoła

	Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii
	Grupa I – kwas mlekowy
Klasa wieku 25 – 35 lat	0,60
Klasa wieku 36 – 45 lat	2,55
Klasa wieku 46 – 55 lat	1,70
	Grupa II – kwas migdałowy
Klasa wieku 25 – 35 lat	0,45
Klasa wieku 36 – 45 lat	3,20
Klasa wieku 46 – 55 lat	2,70
	Grupa III – grupa kontrolna
Klasa wieku 25 – 35 lat	+0,25
Klasa wieku 36 – 45 lat	+0,20



Klasa wieku 46 – 55	+0,35
---------------------	-------

U klientek w poszczególnych przedziałach wiekowych, jak również w poszczególnych grupach badanych (I, II) zaobserwowano spadek poziomu TEWL w miejscu badanym (skóra czoła) już w trakcie stosowanych badań. Aplikacja kwasu mlekowego, jak i migdałowego przyczyniła się do spadku poziomu utraty wody w naskórku porównywalnie - to znaczy nie ma istotnych różnic pomiędzy wynikami końcowymi wyżej wymienionych badań. Najwyższą różnicę poprawy nawilżenia naskórka można zauważyć w grupach wiekowych (36 – 45) lat, różnica ta wynosiła dla grupy I – 2,55, dla grupy II – 3,20. Różnica jest zauważalna pomiędzy grupami badanymi, a grupami kontrolnymi. Różnica ta jest wynikiem istotnym w poszczególnych grupach wieku ( $p < 0,05$ ).

#### Miejsce badane - skóra policzka

Tabela 19 Różnica poziomu TEWL w poszczególnych grupach badanych oraz wiekowych względem czasu, obszar badany – skóra policzka

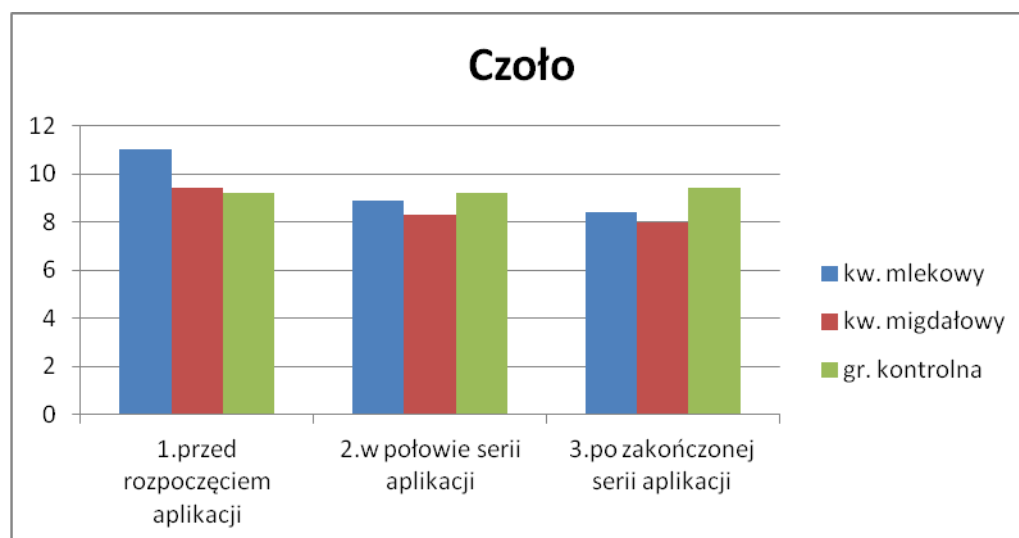
	Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii
	Grupa I – kwas mlekowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	0,50
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	3,55
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	6,15
	Grupa II – kwas migdałowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	0,60
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	1,00
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	3,40
	Grupa III – grupa kontrolna
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	+0,40
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	+0,55
<b>Klasa wieku 46 – 55</b>	+0,50

U klientek w poszczególnych przedziałach wiekowych, jak również w poszczególnych grupach badanych (I, II) zaobserwowano spadek poziomu TEWL w miejscu badanym (skóra policzek) już w trakcie stosowanych badań. Aplikacja kwasu mlekowego, jak i migdałowego w grupach wiekowych (25 – 35) lat przyczyniła się do spadku poziomu utraty wody w naskórku porównywalnie - to znaczy nie ma istotnych różnic pomiędzy wynikami końcowymi wyżej wymienionej terapii. Najwyższą różnicę poprawy nawilżenia naskórka można zauważyć w grupach wiekowych (36 – 45) lat, różnica ta wynosiła dla grupy I – 3,55, dla grupy II – 1,00. Na szczególną uwagę zasługują grupy wiekowe (46 – 55) lat, różnica poprawy nawilżenia była istotna i wynosiła dla grupy I – 6,15, dla grupy II – 3,40. Różnica także jest zauważalna pomiędzy grupami badanymi, a grupami kontrolnymi. Różnica ta jest wynikiem istotnym w poszczególnych klasach wieku przy ( $p < 0,05$ ).

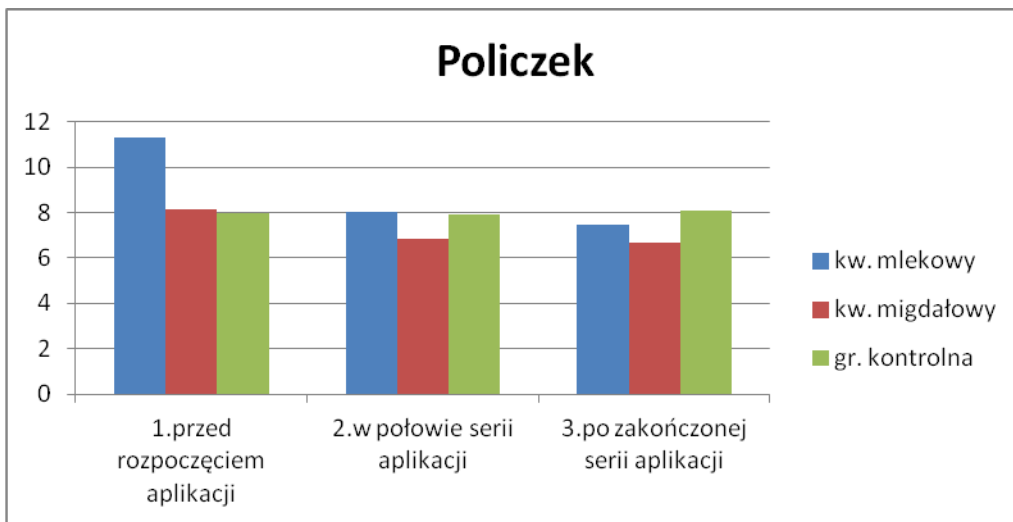
### 3.5. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów poziomu nawilżenia (TEWL) miejsc badanych w czasie w grupach badanych oraz grupach wiekowych

Tabela 20 Analiza średnich wyników nawilżenia skóry twarzy TEWL miejsca badane - czoło, policzek, broda dla grup I, II, III w czasie oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupach badanych w czasie

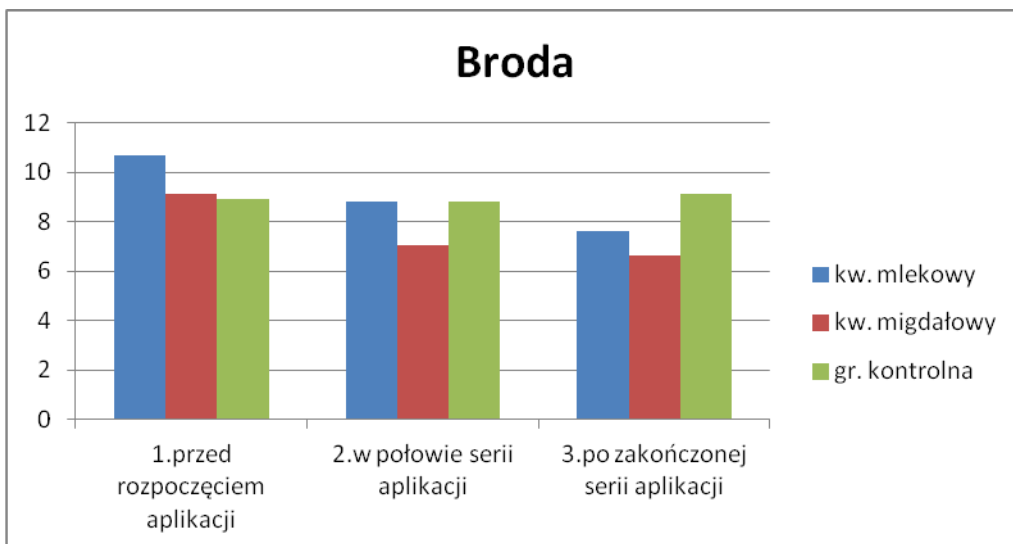
Zmienna - skóra czoła	I – grupa/ kw.mlekowy/	II gr./kw.migdałowy/	III –/ gr. kontrolna/
1.przed rozpoczęciem aplikacji	11,00	9,40	9,20
2.w połowie serii aplikacji	8,90	8,30	9,20
3.po zakończonej serii aplikacji	8,40	8,00	9,40
<b>Zmienna - skóra policzka</b>			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	11,30	8,15	7,95
2.w połowie serii aplikacji	8,00	6,85	7,90
3.po zakończonej serii aplikacji	7,45	6,65	8,10
<b>Zmienna - skóra brody</b>			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	10,70	9,15	8,90
2.w połowie serii aplikacji	8,80	7,05	8,80
3.po zakończonej serii aplikacji	7,60	6,65	9,15
Średnia mediany 1: przed rozpoczęciem	11,00	8,90	8,68
Średnia mediany 2: w połowie serii	8,60	7,40	8,63
Średnia mediany 3: po zakończonej serii	7,82	7,01	8,90
Różnica (średnia mediany) pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii:	3,18	1,89	+ 0,22



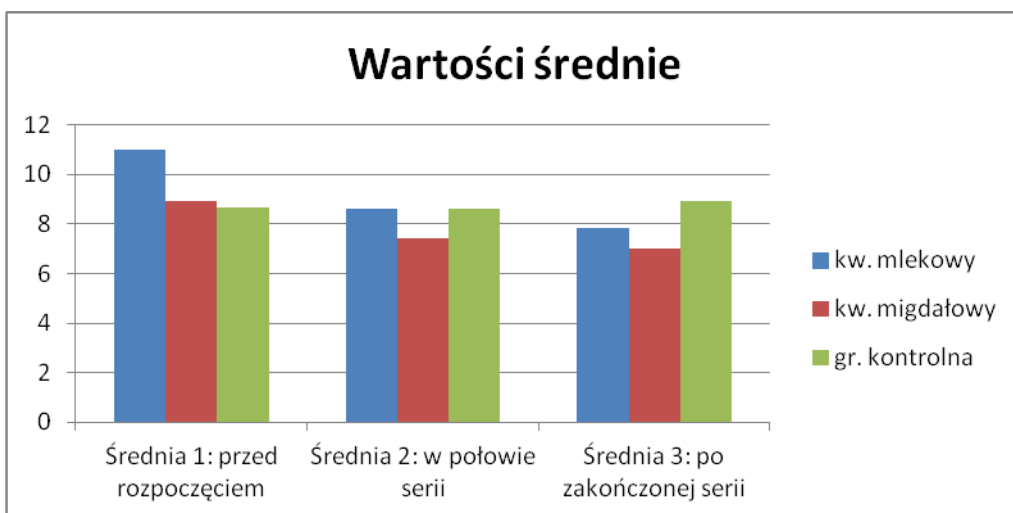
Rycina 90. Analiza zależności nawilżenia w czasie w poszczególnych grupach badanych – miejsce badania –skóra czoła



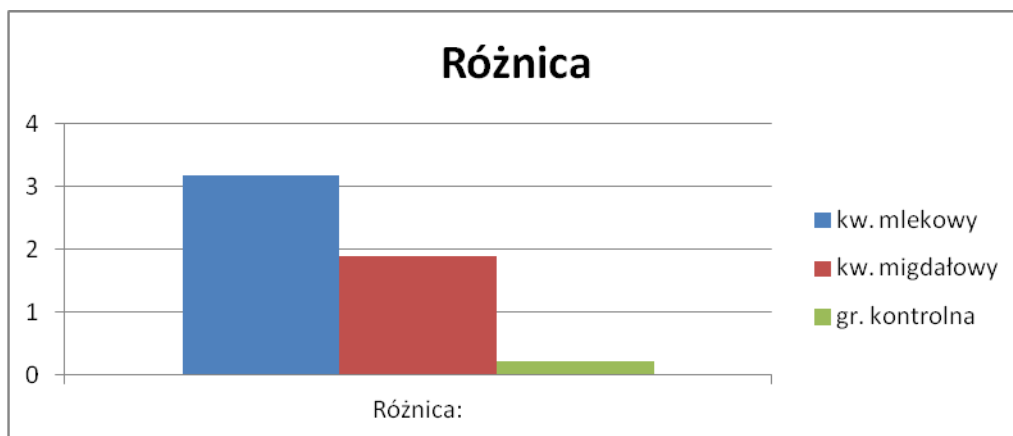
Rycina 91. Analiza zależności nawilżenia w czasie w poszczególnych grupach badanych – miejsce badania – skóra policzka



Rycina 92. Analiza zależności nawilżenia w czasie w poszczególnych grupach badawczych – miejsce badania - skóra brody



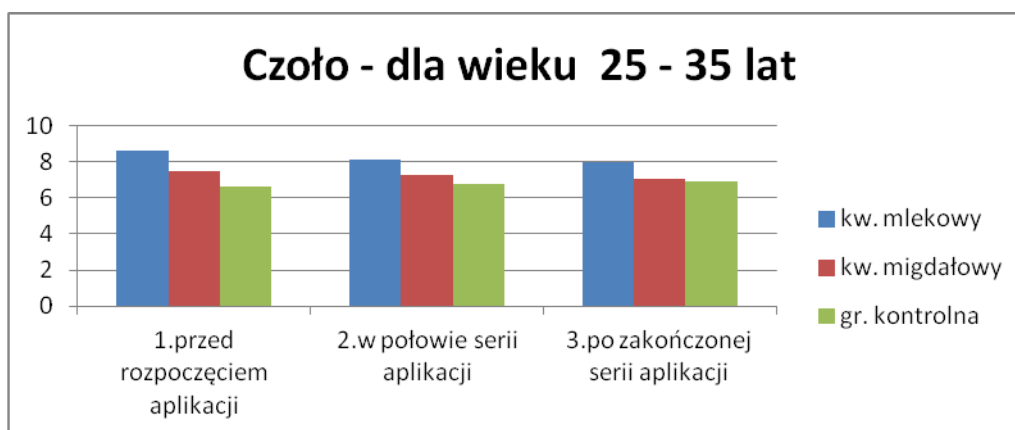
Rycina 93. Analiza średnich wyników środkowych pomiarów nawilżenia skóry twarzy, miejsc badanych – skóra czoła, policzka, brody) w czasie w poszczególnych grupach badanych



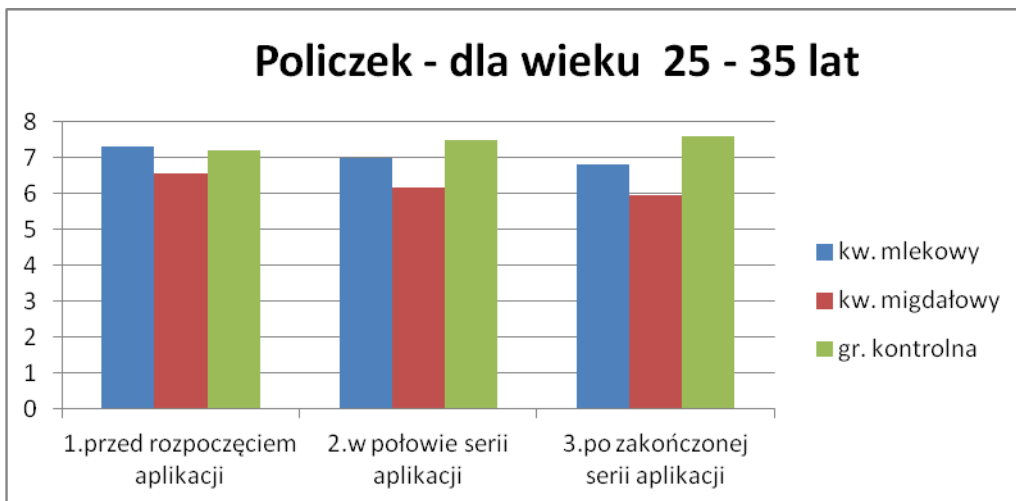
Rycina 94. Różnice średnich wyników środkowych pomiarów nawilżenia skóry twarzy, miejsc badanych – skóra czoła, policzka, brody w czasie w poszczególnych grupach badanych

Tabela 21 Analiza średnich wyników pomiarów TEWL miejsc badanych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych w klasach wieku 25 -36 lat oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice

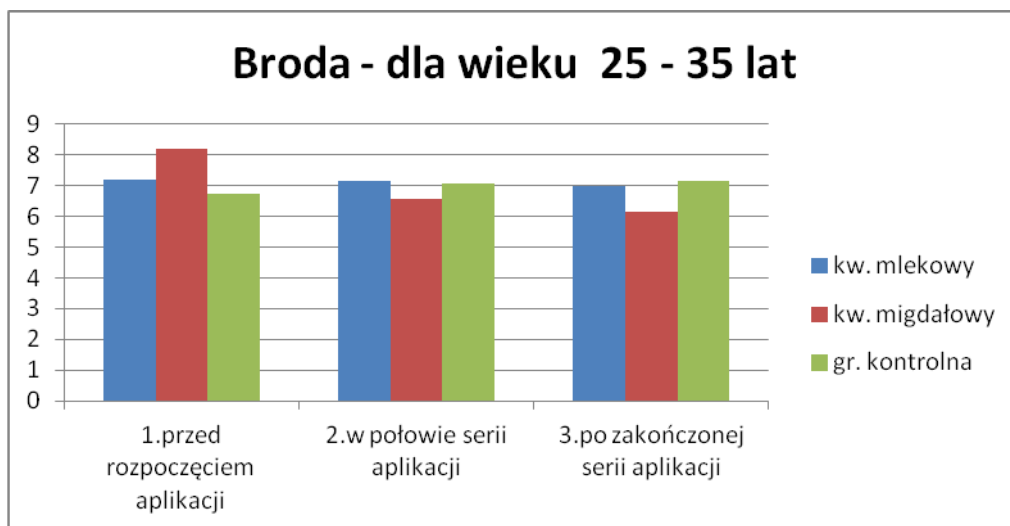
Zmienna –skóra czoła dla klasy wieku 25 – 35 lat	I - grupa kw.I	II – gr. kw.migd.	III – gr. kontrol.
1.przed rozpoczęciem aplikacji	8,60	7,50	6,65
2.w połowie serii aplikacji	8,10	7,30	6,80
3.po zakończonej serii aplikacji	8,00	7,05	6,90
Zmienna –skóra policzka dla klasy wieku 25 – 35 lat			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	7,30	6,55	7,20
2.w połowie serii aplikacji	7,00	6,15	7,50
3.po zakończonej serii aplikacji	6,80	5,95	7,60
Zmienna -skóra brody dla klasy wieku 25 – 35 lat			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	7,20	8,20	6,75
2.w połowie serii aplikacji	7,15	6,55	7,05
3.po zakończonej serii aplikacji	7,00	6,15	7,15
Średnia mediany 1: przed rozpoczęciem	7,70	7,40	6,90
Średnia mediany 2: w połowie serii	7,42	6,70	7,10
Średnia mediany 3: po zakończonej serii	7,26	6,40	7,21
Różnica (średnia mediany) przed rozpoczęciem aplikacji, a po zakończonej serii zabiegów:	0,44	1,00	+ 0,31



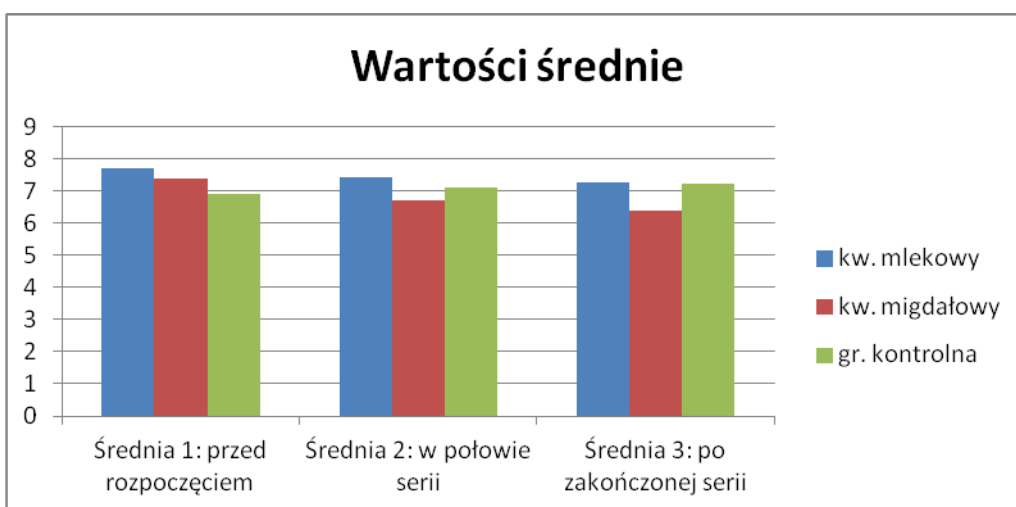
Rycina 95. Analiza średnich wyników w poszczególnych grupach badawczych dla wieku 25 - 35 lat w czasie – miejsce badane skóra czoła



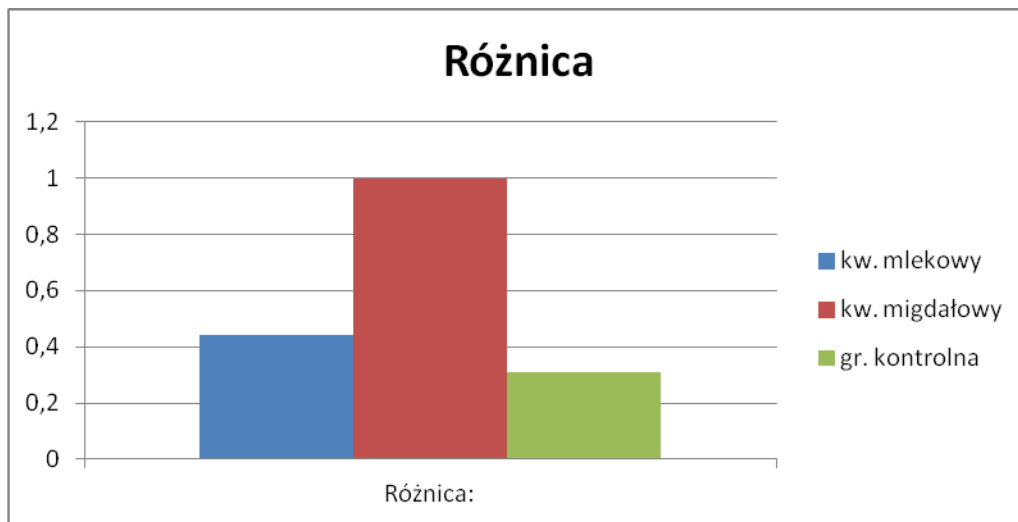
Rycina 96. Analiza średnich wyników w poszczególnych grupach badawczych dla wieku 25 – 35 lat w czasie – miejsce badane skóra policzka



Rycina 97. Analiza średnich wyników w poszczególnych grupach badawczych dla wieku 25 – 35 lat w czasie – miejsce badane skóra brody



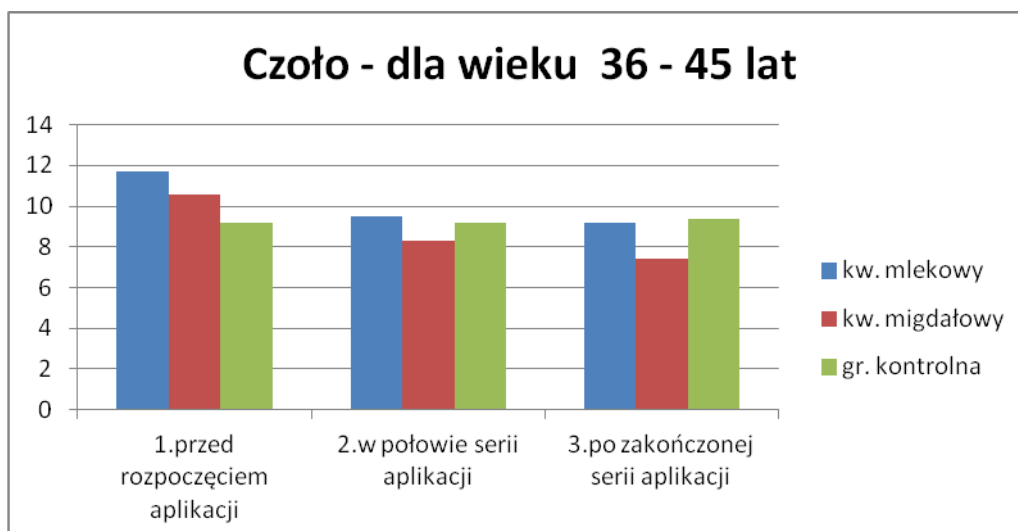
Rycina 98. Analiza średnich wyników środkowych pomiarów nawilżenia skóry twarzy, miejsc badanych- skóra czoła, policzka, brody dla klasy wieku 25 – 35 lat w czasie w poszczególnych grupach badanych



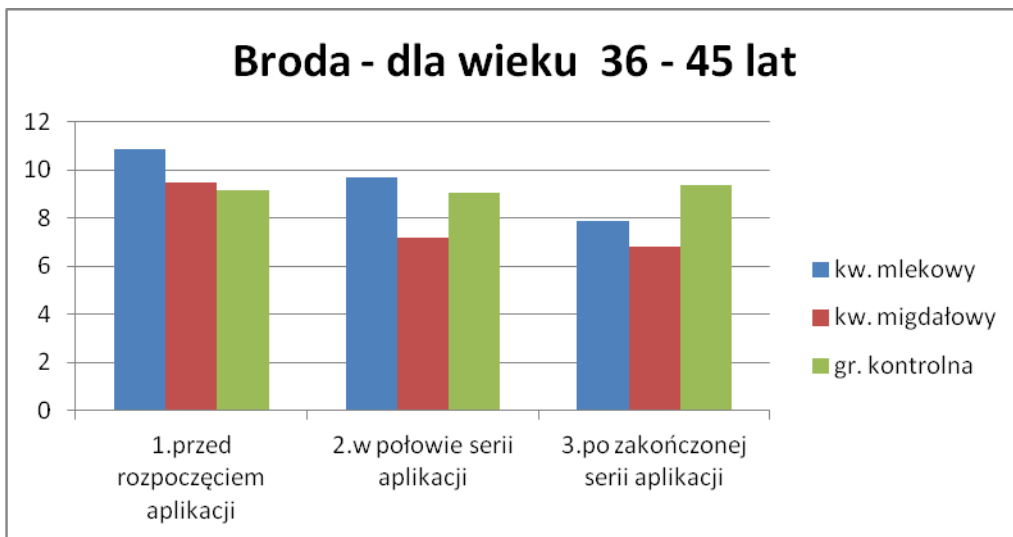
Rycina 99. Różnice średnich wyników środkowych pomiarów nawilżenia skóry twarzy, miejsce badania – skóra czoła, policzka, brody dla wieku 25 – 35 lat w czasie w poszczególnych grupach badawczych

Tabela 22 Analiza średnich wyników pomiarów TEWL miejsc badanych skóry twarzy w poszczególnych grupach badawczych w czasie w grupie wieku 36 – 45 lat oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice

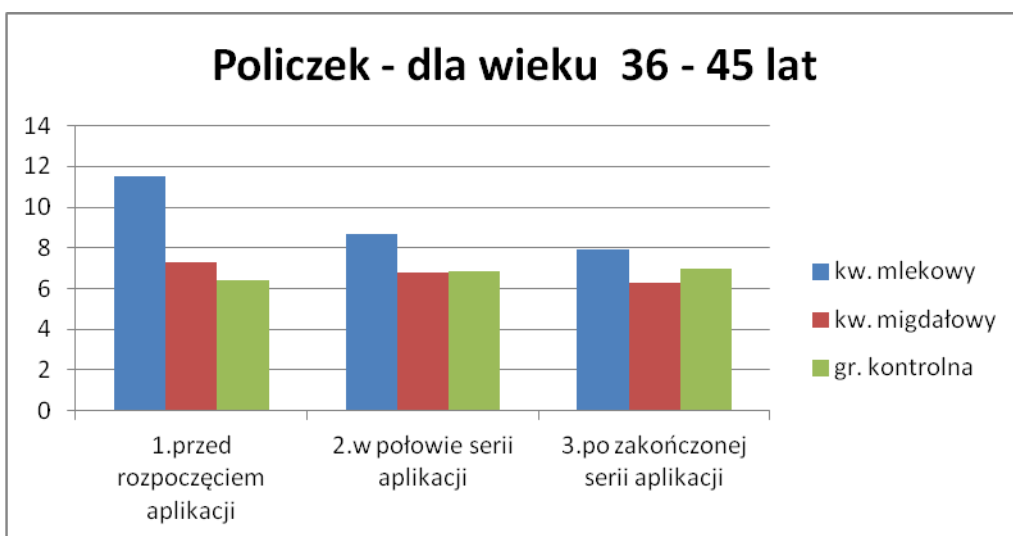
Skóra czoła dla klas wieku 36-45 lat	I - grupa kw.I	II – gr. kw.migd.	III – gr. kontrol.
1.przed rozpoczęciem aplikacji	11,70	10,60	9,20
2.w połowie serii aplikacji	9,50	8,30	9,20
3.po zakończonej serii aplikacji	9,15	7,40	9,40
<b>Skóra policzka dla klas wieku 36 – 45 lat</b>			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	11,50	7,30	6,40
2.w połowie serii aplikacji	8,65	6,80	6,85
3.po zakończonej serii aplikacji	7,95	6,30	6,95
<b>Skóra brody dla klas wieku 36 -45 lat</b>			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	10,85	9,50	9,15
2.w połowie serii aplikacji	9,70	7,20	9,05
3.po zakończonej serii aplikacji	7,90	6,80	9,35
Średnia mediany1: przed rozpoczęciem	11,35	9,13	8,25
Średnia mediany 2: w połowie serii	9,28	7,43	8,40
Średnia mediany 3: po zakończonej serii	8,33	6,83	8,60
Różnica (średnia mediany) przed rozpoczęciem, a po zakończonej serii zabiegów:	3,02	2,30	+ 0,35



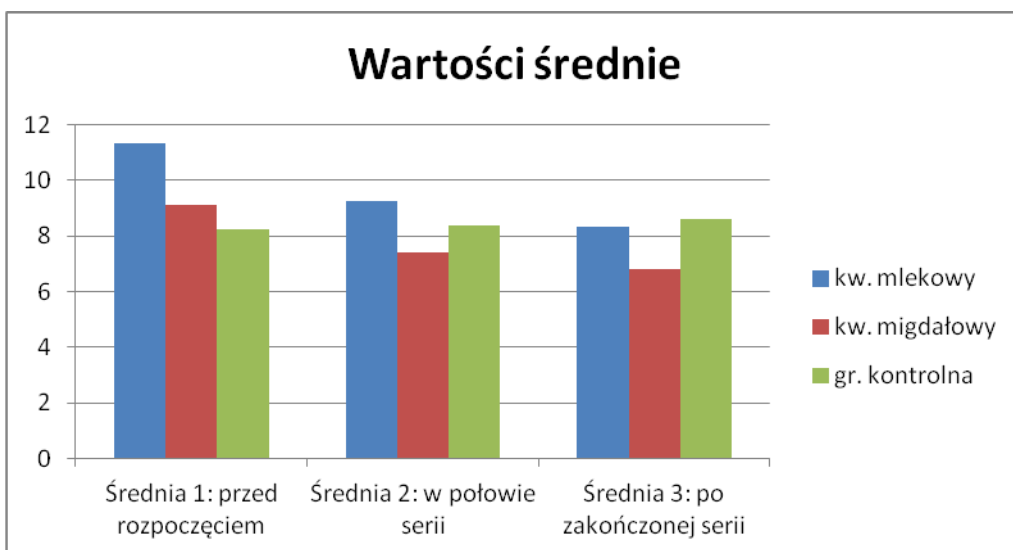
Rycina 100. Analiza średnich wyników w poszczególnych grupach badawczych dla wieku 36 -45 lat w czasie – miejsce badane skóra czoła



Rycina 101. Analiza średnich wyników w poszczególnych grupach badawczych dla wieku 36 - 45 lat w czasie – miejsce badane - skóra brody

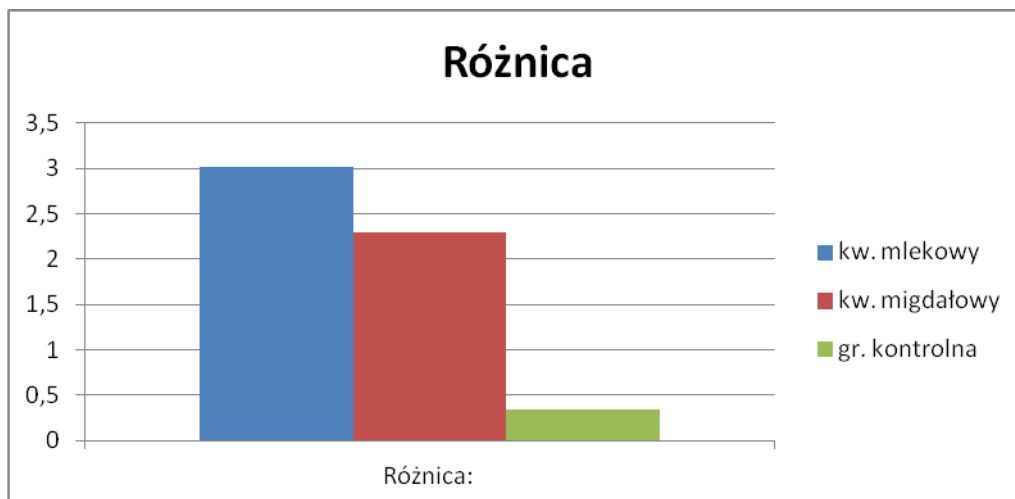


Rycina 102. Analiza średnich wyników w poszczególnych grupach badawczych dla wieku 36 - 45 lat w czasie – miejsce badane - skóra policzka





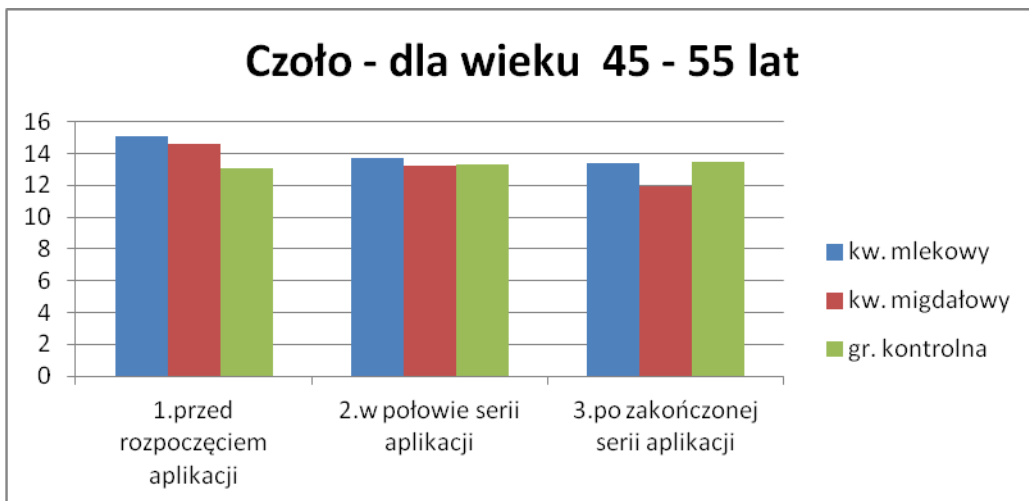
Rycina 103. Analiza średnich wyników środkowych pomiarów TEWL skóry twarzy miejsce badania – skóra czoła, policzka, brody dla klasy wieku 36 - 45 lat w czasie w poszczególnych grupach badanych



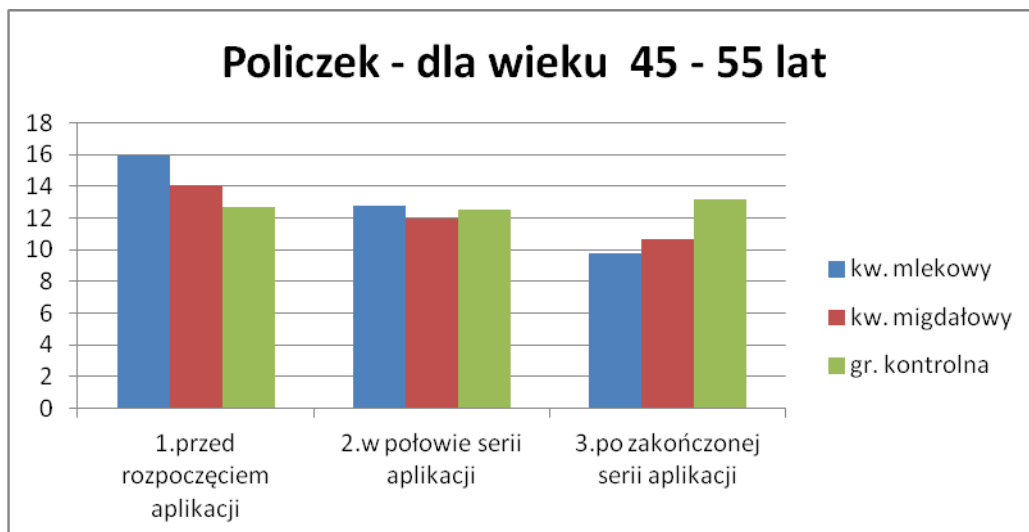
Rycina 104. Różnice średnich wyników środkowych pomiarów TEWL skóry twarzy, miejsce badania – skóra czoła, policzka, brody dla wieku 36 - 45 lat w czasie w poszczególnych grupach badawczych

Tabela 23 Analiza średnich wyników pomiarów TEWL miejsc badanych twarzy w poszczególnych grupach badawczych w czasie w grupie wieku 46 - 55 lat oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice

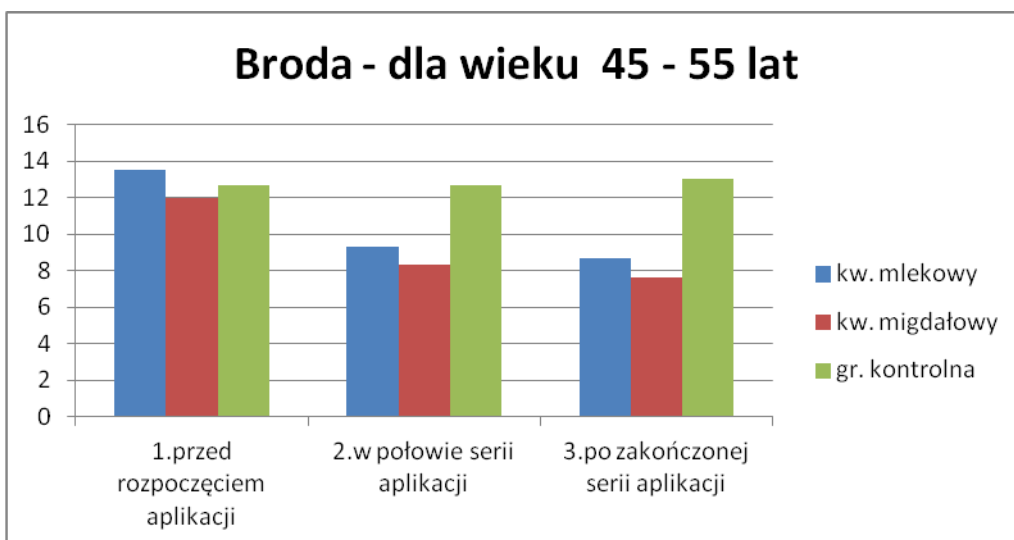
Skóra czoła dla klasy wieku 46 -55 lat	I – gr. kw. mlekowy	II–gr. kw.migdałowy	III – gr. kontrolna
1.przed rozpoczęciem aplikacji	15,10	14,60	13,10
2.w połowie serii aplikacji	13,68	13,20	13,30
3.po zakończonej serii aplikacji	13,40	11,90	13,45
Skóra policzka dla klasy wieku 46 -55 lat			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	15,95	14,10	12,70
2.w połowie serii aplikacji	12,75	12,00	12,50
3.po zakończonej serii aplikacji	9,80	10,70	13,20
Skóra brody dla klasy wieku 46 -55 lat			
1. przed rozpoczęciem aplikacji	13,50	12,00	12,70
2 w połowie serii aplikacji	9,30	8,30	12,65
3. - po zakończonej serii aplikacji	8,65	7,60	13,00
Średnia mediany 1: przed rozpoczęciem aplikacji	14,85	13,60	12,80
Średnia mediany 2: w połowie serii	11,91	11,20	9,15
Średnia mediany 3: po zakończonej serii	10,60	10,00	13,22
Różnica (średnia mediany) przed rozpoczęciem aplikacji, a po zakończonej serii zabiegów:	4,25	3,60	+ 0,42



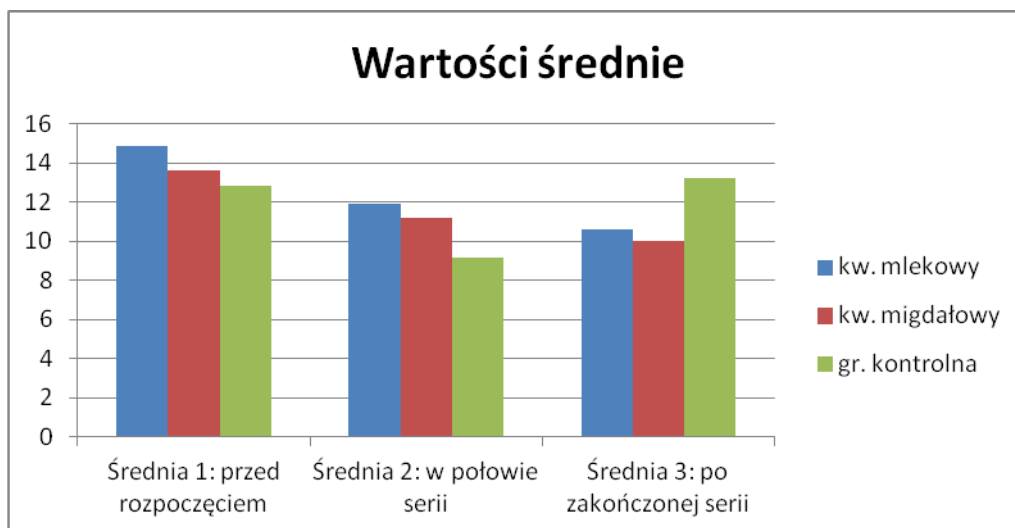
Rycina 105. Analiza średnich wyników w poszczególnych grupach badawczych dla wieku 46 -55 lat w czasie – miejsce badane – skóra czoła



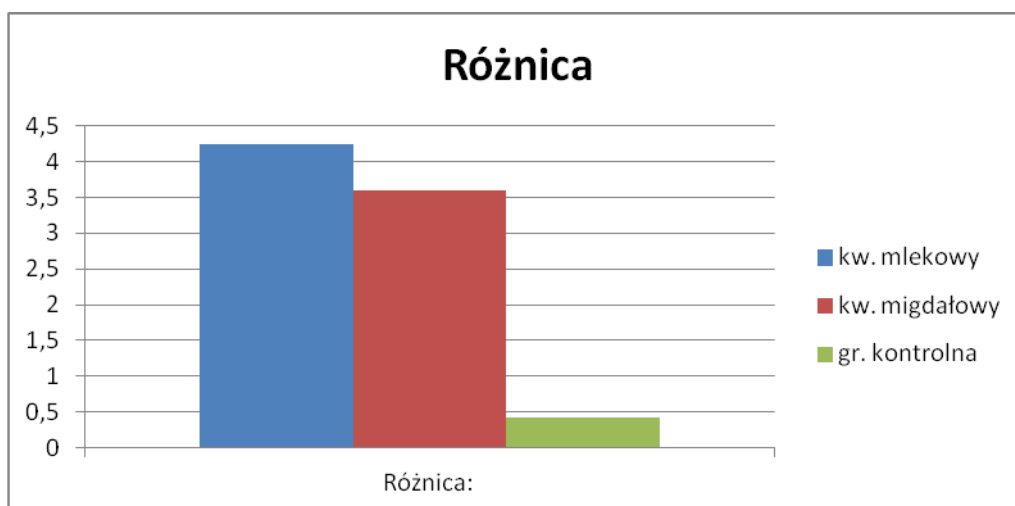
Rycina 106. Analiza średnich wyników w poszczególnych grupach badawczych dla wieku 46 -55 lat w czasie – miejsce badane – skóra policzka



Rycina 107. Analiza średnich wyników w poszczególnych grupach badawczych dla wieku 46 -55 lat w czasie – miejsce badane – skóra brody



Rycina 108. Analiza średnich wyników środkowych pomiarów TEWL skóry twarzy miejsce badania – skóra czoła, brody, policzka dla klasy wieku 46 – 55 lat w czasie w poszczególnych grupach badanych



Rycina 109. Różnice średnich wyników środkowych pomiarów TEWL skóry twarzy, miejsce badania – skóra czoła, policzka, brody dla klasy wieku 46 – 55 lat w czasie w poszczególnych grupach badanych

#### **4. Analiza oceny utrzymania się nawilżenia (wilgoci) w naskórku przy użyciu Corneometru**

##### **4.1. Analiza początkowego poziomu nawilżenia (wilgotności) w naskórku miejsce badania – skóra czoła, policzka, brody**

Przy użyciu testu Friedmana dla zmiennych zależnych analizowano, czy początkowy stan nawilżenia w trzech grupach był podobny. W obliczeniach wzięto pod uwagę: liczbę pacjentek w grupie badanej I, w grupie badanej II i III (n), średnie wartości poziomu nawilżenia i średnią rang. Za wartość statystycznie znamiennej przyjęto ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu nawilżenia w grupie badanej I C-CZOŁO - (skóra

czoła) wynosiła 48,40 i był niższy niż w grupie III C-CZOŁO, gdzie mediana poziomu nawilżenia równa była 53,43 różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu nawilżenia w grupie badanej II C-CZOŁO - (skóra czoła) wynosiła 48,78 i był niższy niż w grupie III C-CZOŁO, gdzie mediana poziomu nawilżenia równa była 53,43 oraz była wyższa niż w grupie I C-CZOŁO, gdzie wynosiła 48,40. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu nawilżenia w grupie badanej I C-POLICZEK - (skóra policzka) wynosiła 51,41 i był niższy niż w grupie III C-POLICZEK, gdzie mediana poziomu nawilżenia równa była 57,10. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu nawilżenia skóry w grupie badanej II C-POLICZEK - (skóra policzka) wynosiła 51,09 i był niższy niż w grupie III C-POLICZEK, gdzie mediana poziomu nawilżenia równa była 57,10 oraz był niższy niż w grupie I C-POLICZEK, gdzie wynosiła 57,41. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu nawilżenia skóry w grupie badanej I C-BRODA – (skóra brody) wynosiła 46,96 i był niższy niż w grupie III C-BRODA, gdzie mediana poziomu nawilżenia równa była 49,64. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu nawilżenia w grupie badanej II C-BRODA – (skóra brody) wynosiła 51,54 i była wyższa niż w grupie III C-BRODA, gdzie mediana poziomu nawilżenia równa była 49,64 oraz była wyższa niż w grupie I C-BRODA, gdzie wynosiła 46,96. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

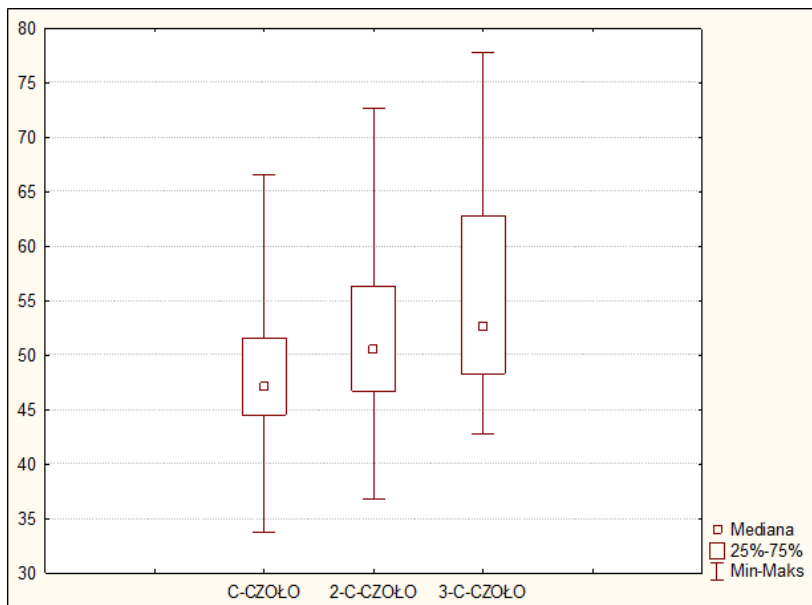
## **4.2. Analiza zmiany poziomu nawilżenia (wilgotności) względem czasu w poszczególnych grupach badanych**

Sprawdzana była hipoteza o nieistotności różnic poziomów nawilżenia dla grup badanych oraz zależności tego procesu w czasie. Wykorzystano w tym celu analizę wariancji ANOVA, z powtarzanymi pomiarami. W obliczeniach wzięto pod uwagę : liczbę pacjentek (n), Minimum i Maksimum oraz Medianę. Za wartość statystycznie znamienne przyjęto ( $p < 0,05$ ).

Tabela 24 Zmiana poziomu nawilżenia skóry twarzy - miejsca badane – skóra czoła, policzka, brody, względem czasu w grupach badanych

Zmienna	Liczba pacjentek (n)	Minimum	Maksimum	Mediana
<b>Grupa badana I/C-CZOŁO/ – miejsce badania skóra czoła</b>				
Początkowy poziom nawilżenia skóry	33	33,70	66,50	47,10
Poziom nawilżenia w polowie serii zabiegów	33	36,80	72,60	50,50

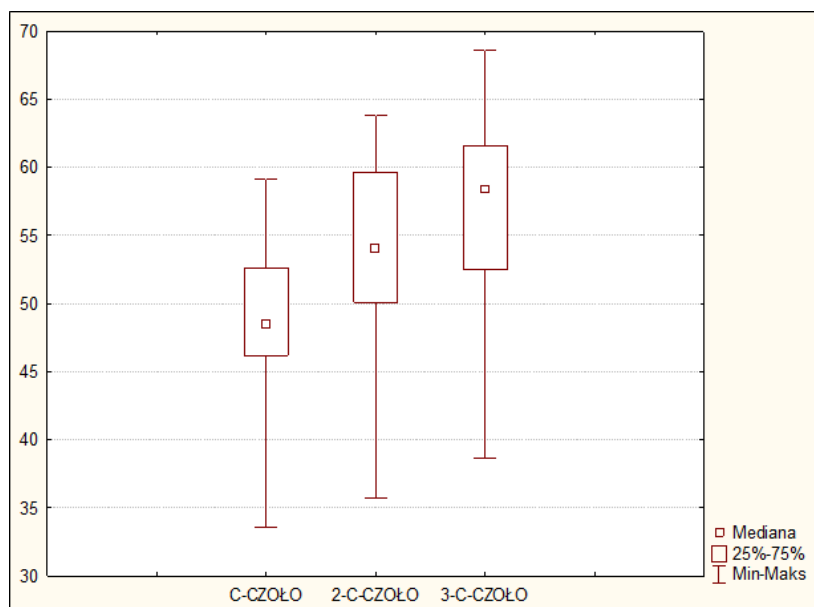
Zmienna	Liczba pacjentek (n)	Minimum	Maksimum	Mediana
Poziom nawilżenia po zakończonej serii zabiegów	33	42,80	77,70	52,60



Rycina 110. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie I/ C-CZOŁO

**Grupa badana II / miejsce badania skóra czola**

Początkowy poziom nawilżenia	30	33,60	59,13	48,45
Poziom nawilżenia w połowie serii zabiegów	30	35,70	63,80	54,05
Poziom nawilżenia po zakończonej serii zabiegów	30	38,60	68,60	58,42

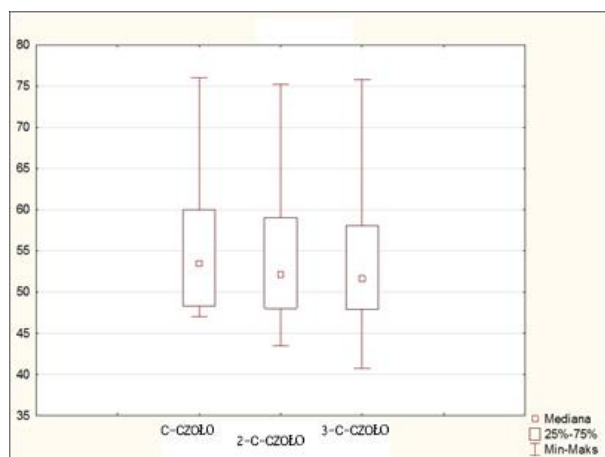


Rycina 111. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie II/ C-CZOŁO

**Grupa III kontrolna/ miejsce badania skóra czola**

Początkowy poziom nawilżenia skóry	30	47,03	76,00	53,43
Poziom nawilżenia w połowie serii zabiegów	30	43,48	75,20	52,07
Poziom nawilżenia po	30	40,71	75,80	51,60

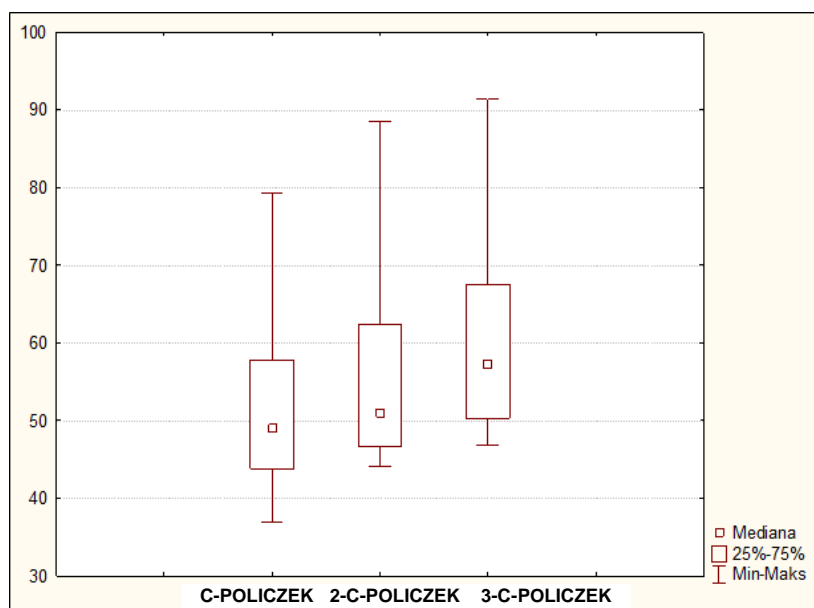
Zmienna	Liczba pacjentek (n)	Minimum	Maksimum	Mediana
zakończonej serii zabiegów				



Rycina 112. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie III/ C-CZOŁO

**Grupa badana I / miejsce badania – skóra policzka**

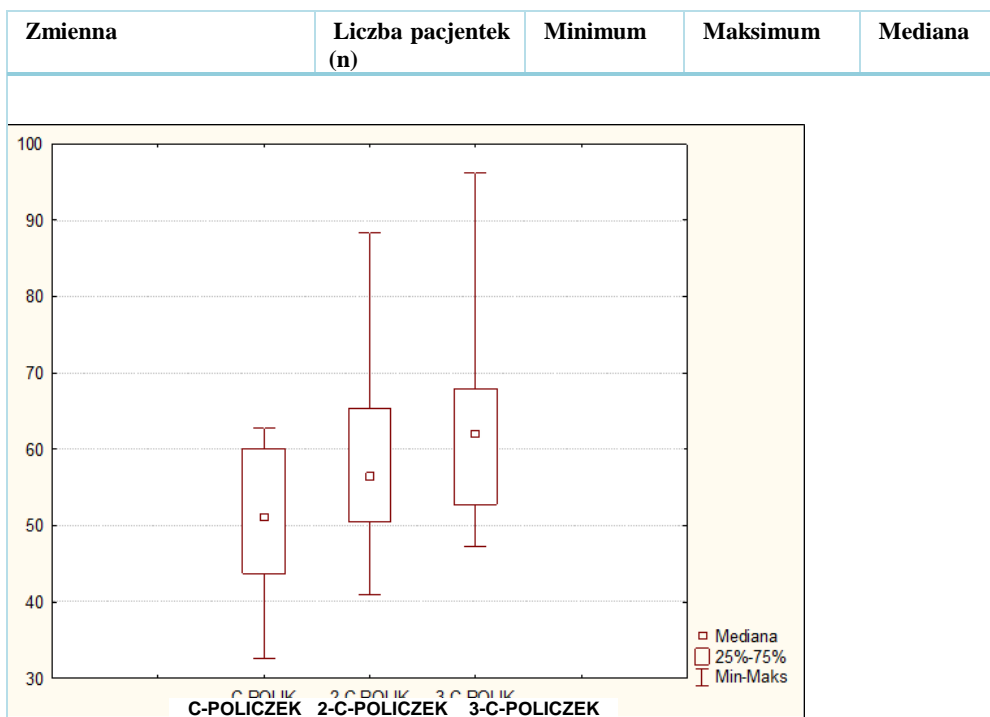
Początkowy poziom nawilżenia	33	37,00	79,20	49,00
Poziom nawilżenia w połowie serii zabiegów	33	44,02	88,40	50,90
Poziom nawilżenia po zakończonej serii	33	46,80	91,40	57,30



Rycina 113. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie I/ C-POLICZEK

**Grupa badana II/ miejsce badania – skóra policzka**

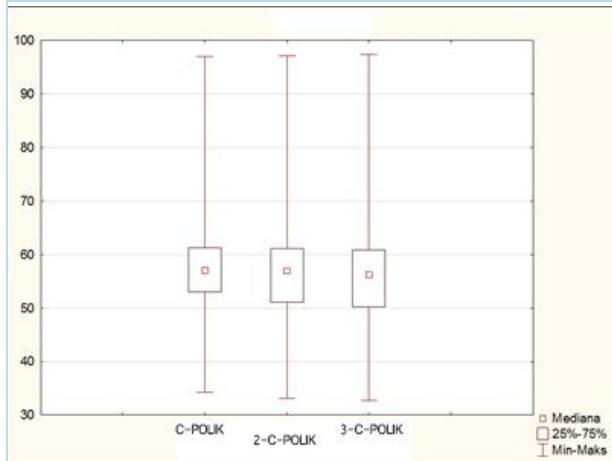
Początkowy poziom nawilżenia	30	32,59	62,80	51,22
Poziom nawilżenia w połowie serii zabiegów	30	41,00	88,40	56,42
Poziom nawilżenia po zakończonej serii	30	47,30	96,20	62,10



Rycina 114. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie II/ C-POLICZEK

**Grupa III kontrolna /miejsce badania – skóra policzka**

Początkowy poziom nawilżenia skóry	30	34,27	97	57,05
Poziom nawilżenia w połowie serii zabiegów	30	33,16	97,1	56,95
Poziom nawilżenia po zakończonej serii zabiegów	30	32,67	97,4	56,2



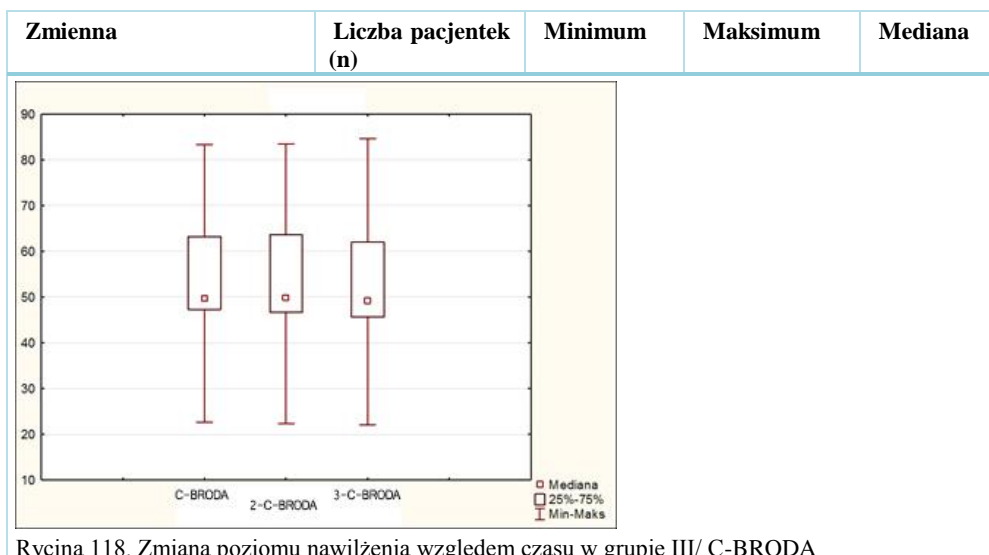
Rycina 115. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie III/ C-POLICZEK

**Grupa badana I / miejsce badania – skóra brody**

Początkowy poziom nawilżenia	33	22,60	68,90	47,80
	C-POLICZEK	2-C-POLICZEK	3-C-POLICZEK	
Poziom nawilżenia w połowie serii zabiegów	33	29,60	74,90	47,82
Poziom nawilżenia po zakończonej serii zabiegów	33	36,30	83,30	52,60

Zmienna	Liczba pacjentek (n)	Minimum	Maksimum	Mediana
<b>Rycina 116. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie I/ C-BRODA</b>				
<b>Grupa badana II / miejsce badania – skóra brody</b>				
Początkowy poziom nawilżenia	30	38,19	77,20	50,73
Poziom nawilżenia w połowie serii zabiegów	30	40,11	69,30	55,80
Poziom nawilżenia po zakończonej serii zabiegów	30	44,50	78,10	59,60
<b>Rycina 117. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie II/ C-BRODA</b>				
<b>Grupa III/ kontrolna / miejsce badania– skóra brody</b>				
Początkowy poziom nawilżenia skóry	30	22,6	83,3	49,64
Poziom nawilżenia w połowie serii zabiegów	30	22,3	83,4	49,80
Poziom nawilżenia po zakończonej serii zabiegów	30	22,1	84,6	49,12





### 4.3. Analiza zależności poziomu nawilżenia (wilgotności) w naskórku w czasie w grupach badanych

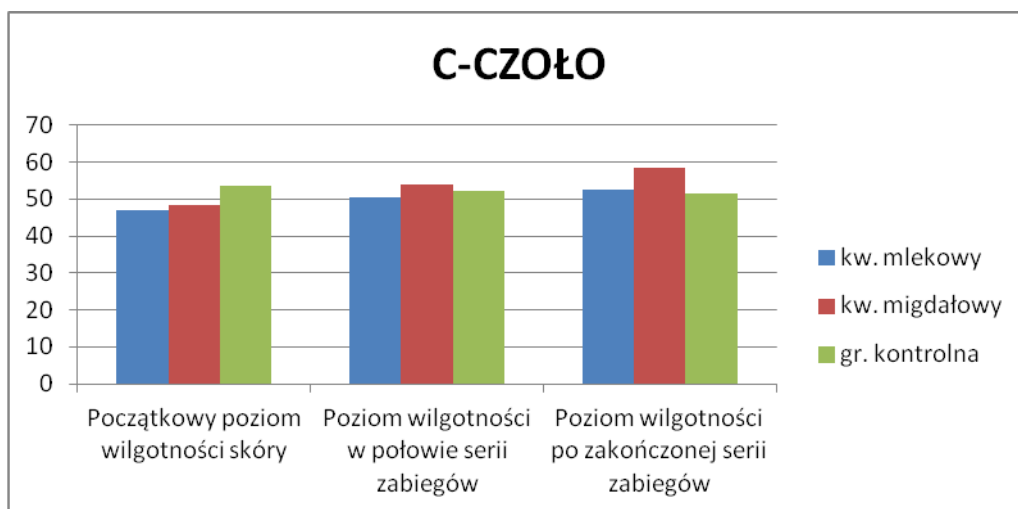
Grupy badane różniły się istotnie pod względem przeciętnego poziomu nawilżenia skóry w miejscach przebarwienia ( $p=0,0001$ ).

Zmiany przeciętnych poziomów wilgotności skóry w czasie przebiegały istotnie różnie w trzech grupach terapeutycznych przy ( $p=0,05$ )

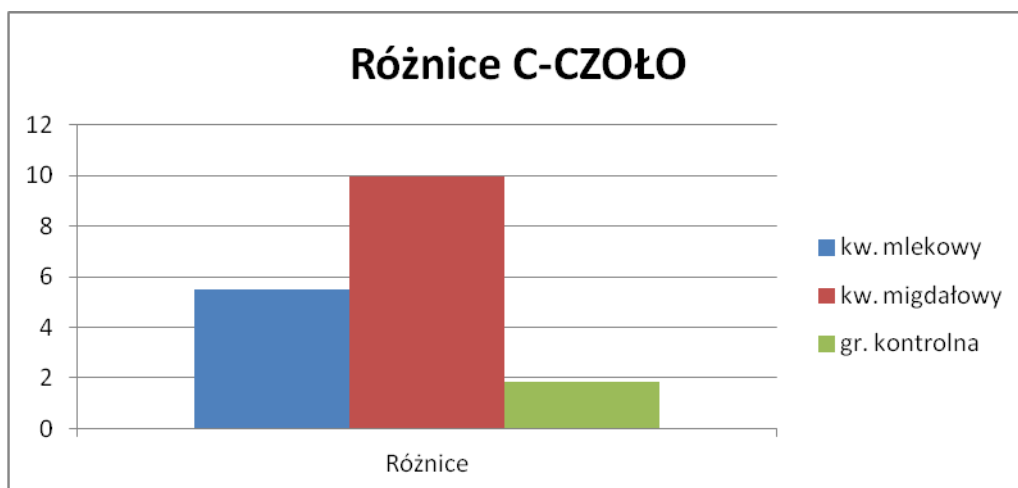
Tabela 25 Analiza średnich wyników miejsc badanych skóra (czoła, policzka, brody) dla grup I, II, III w czasie i ich różnice

Zmienna	I	II	III
<b>C-CZOŁO – skóra czoła</b>			
Początkowy poziom wilgotności	47,10	48,45	53,43
Poziom wilgotności w połowie serii zabiegów	50,50	54,05	52,07
Poziom wilgotności po zakończonej serii	52,60	58,42	51,60
Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii zabiegów	5,50	9,97	- 1,83
<b>C-POLICZEK – skóra policzka</b>			
Początkowy poziom wilgotności	49,00	51,22	51,22
Poziom wilgotności w połowie serii zabiegów	50,90	56,42	56,42
Poziom wilgotności po zakończonej serii zabiegów	57,30	62,10	62,10
Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii zabiegów	8,30	10,88	10,88
<b>C-BRODA – skóra brody</b>			
Początkowy poziom wilgotności	47,80	50,73	50,73
Poziom wilgotności w połowie trwania serii zabiegów	47,82	55,80	55,80
Poziom wilgotności po zakoń-	52,60	59,60	59,60

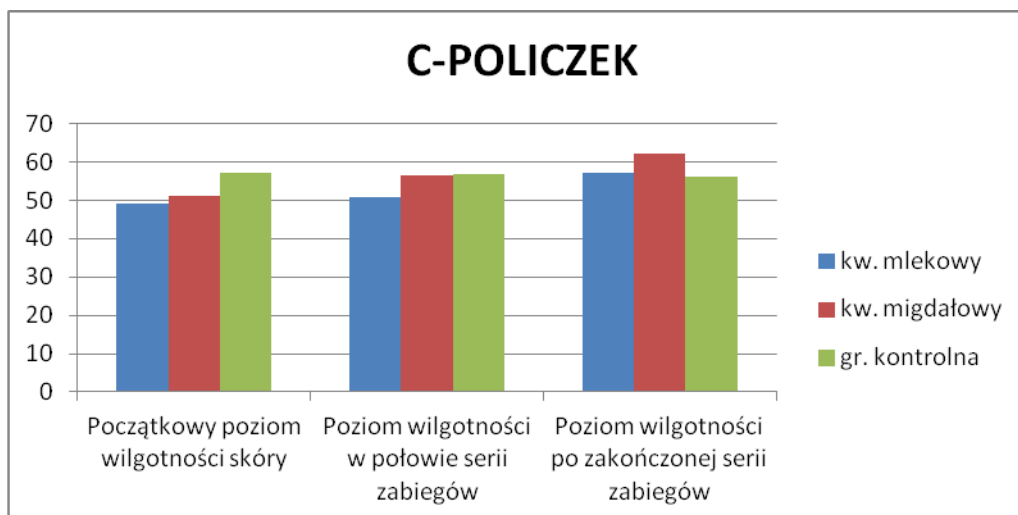
Zmienna	I	II	III
czonęj serii zabiegów			
Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii zabiegów	4,80	8,87	8,87



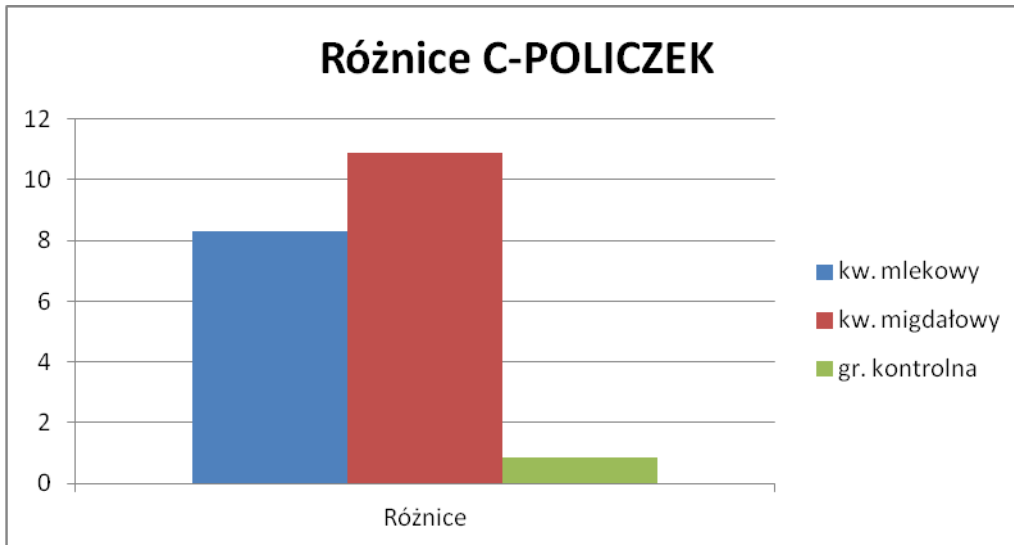
Rycina 119. Analiza zależności nawilżenia (wilgotności) w czasie w trzech grupach badawczych – miejsce badania - skóra czoła



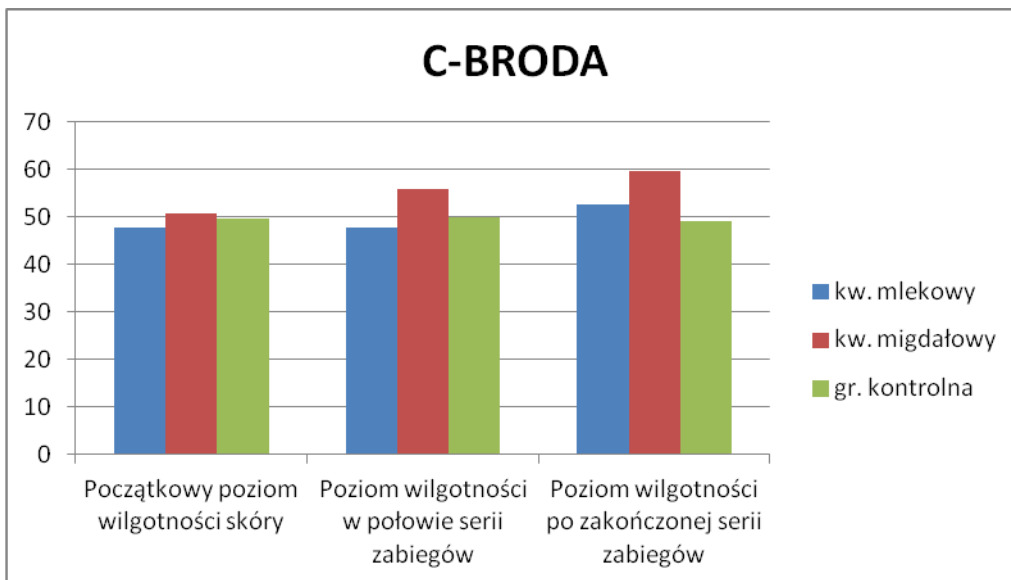
Rycina 120. Różnice zależności nawilżenia (wilgotności) w czasie w poszczególnych grupach badawczych – miejsce badania – skóra czoła



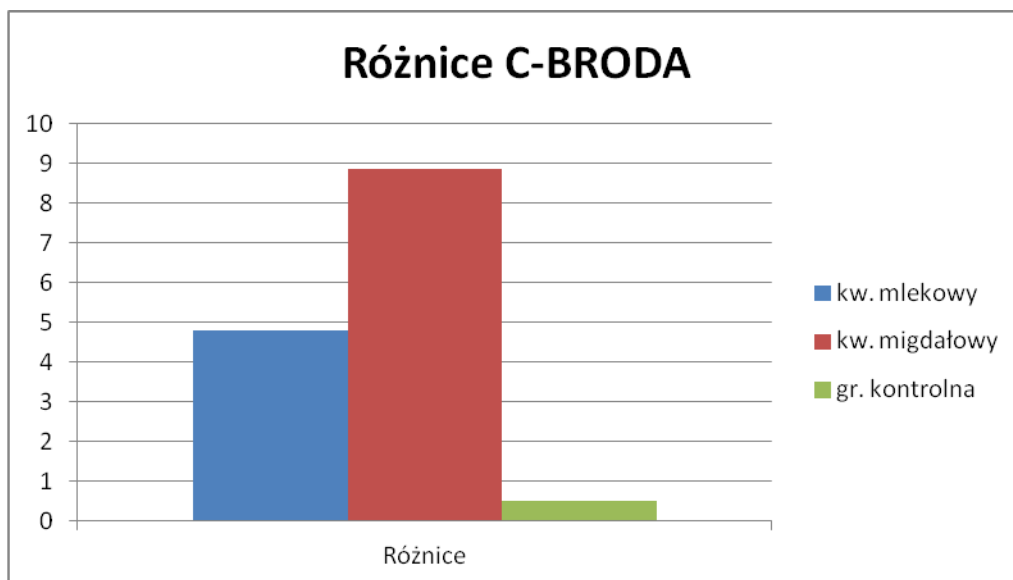
Rycina 121. Analiza zależności nawilżenia (wilgotności) w czasie w trzech grupach badawczych – miejsce badania – skóra policzka



Rycina 122. Różnica zależności nawilżenia (wilgotności) w czasie w trzech grupach badawczych – miejsce badania -skóra policzka



Rycina 123. Analiza zależności nawilżenia (wilgotności) w czasie w trzech grupach badawczych – miejsce badania – skóra brody



Rycina 124. Różnica zależności nawilżenia (wilgotności) w czasie w trzech grupach badawczych – miejsce badania – skóra brody

Począwszy od aplikacji preparatów (I – kwas mlekowy i II – kwas migdałowy) do zakończenia serii aplikacji zauważono wzrost wartości nawilżenia w poszczególnych grupach badawczych, jak również w miejscu aplikacji na skórze czoła, policzka, brody w miarę trwania badania. Najwyższe wartości wzrostu nawilżenia zaobserwowano w każdym miejscu aplikacji w grupie II – kwas migdałowy (skóra czoła: grupa II - wzrost o 9,97, grupa I o 5,50; skóra policzka: grupa II wzrost o 10,88, grupa I o 8,30; skóra brody: grupa II wzrost o 8,87, grupa I o 4,80). Porównując końcowe wartości z wartościami grupy III – kontrolnej, zaistniałe zmiany są statystycznie istotne przy ( $p = 0,05$ ). Analizując tylko grupę kontrolną z biegiem czasu aplikacji zaobserwowano mało znaczące wartości.

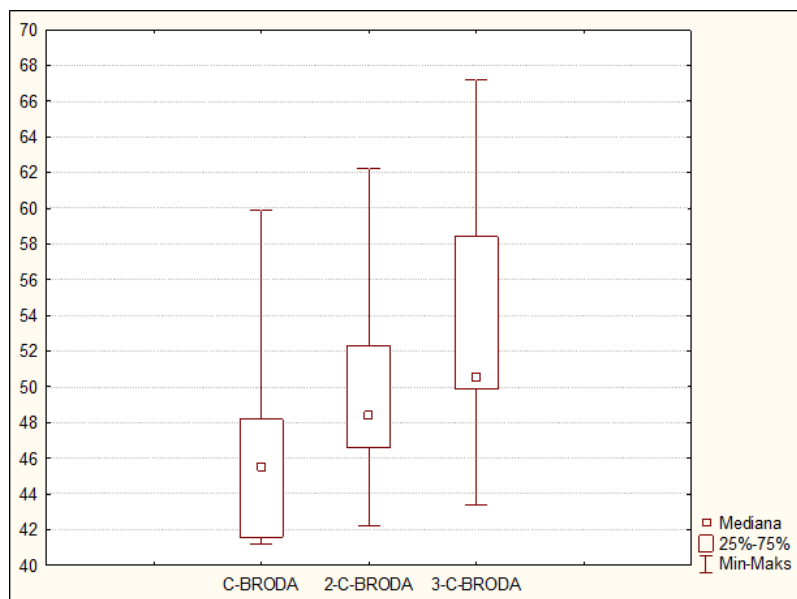
#### **4.4. Analiza zmiany poziomu nawilżenia (wilgotności) w na-skórku w czasie, grupach badanych, grupach wiekowych oraz analiza wyników.**

Oceniano zmianę poziomu nawilżenia w miejscach przebarwienia w poszczególnych klasach wieku oraz zależność tego procesu w czasie, w trzech grupach badanych: grupa I- aplikacja kwasu mlekowego, grupa II – aplikacja kwasu migdałowego, grupa III – grupa kontrolna. Analizę prowadzono w klasach wieku w grupie I: /25-35 lat - 11 osób/, /36-45 lat -16 osób/ oraz /46-55 lat - 6 osób/, w grupie II: /25-35 lat - 14 osób/, /36-45 lat - 5 osób/ oraz /46-55 lat - 11 osób/ oraz grupie III: /25-35 lat - 8 osób/, /36-45 lat - 10 osób/ oraz /46-55 lat - 12 osób/ uwzględniając medianę (Mediana) poziomu nawilżenia w kolejnych pomiarach. Za wartość statystycznie znamiennej przyjęto ( $p < 0,05$ ).

Tabela 26 Zmiana poziomu nawilżenia (wilgotności) skóry twarzy – miejsce badania – skóra czoła, policzka, brody względem czasu w trzech grupach badanych i grupach wieku

Wiek (lata)	Początkowy poziom nawilżenia (mediana)	Poziom nawilżenia w połowie aplikacji preparatów (mediana)	Poziom nawilżenia po zakończonej serii aplikacji preparatów (mediana)
<b>Grupa badana I /C-BRODA – skóra brody</b>			
<b>25-35 lat</b>	45,60	46,86	53,20
<b>Rycina 125. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej I /C-BRODA w grupie wiekowej 25-35 lat</b>			
<b>36-45 lat</b>	49,68	49,19	54,15
<b>Rycina 126. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej I /C-BRODA w grupie wiekowej 36-45 lat</b>			
<b>46-55 lat</b>	45,50	48,42	50,56

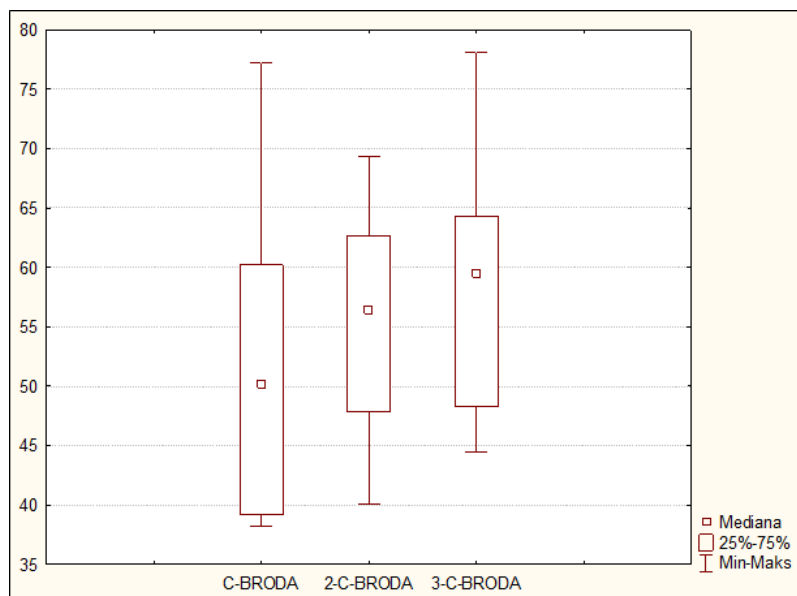
Wiek (lata)	Początkowy poziom nawilżenia (mediana)	Poziom nawilżenia w połowie aplikacji preparatów (mediana)	Poziom nawilżenia po zakończonej serii aplikacji preparatów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 127. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej I / C-BRODA w grupie wiekowej 46-55 lat

**Grupa badana II / C-BRODA /- miejsce badania skóra brody**

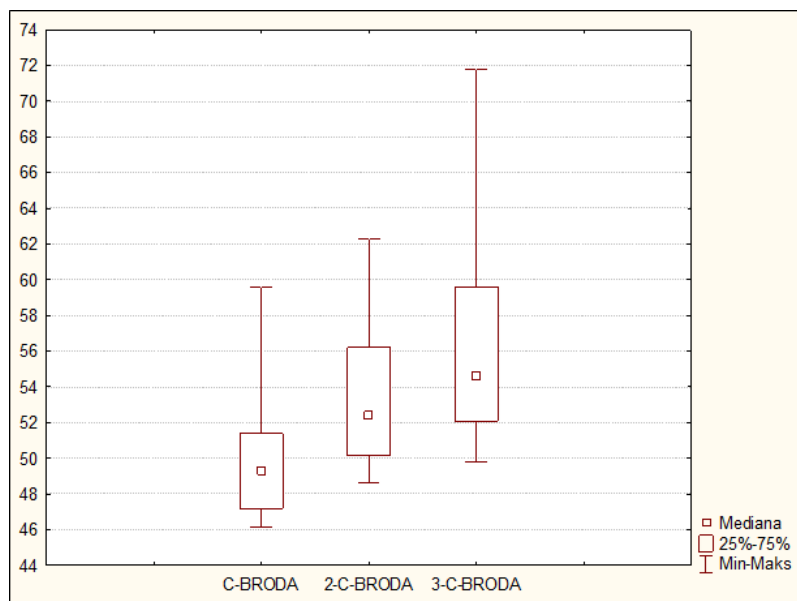
25-35 lat	50,15	56,40	59,55
-----------	-------	-------	-------



Rycina 128. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej II /C-BRODA/ w grupie wiekowej 25-35 lat

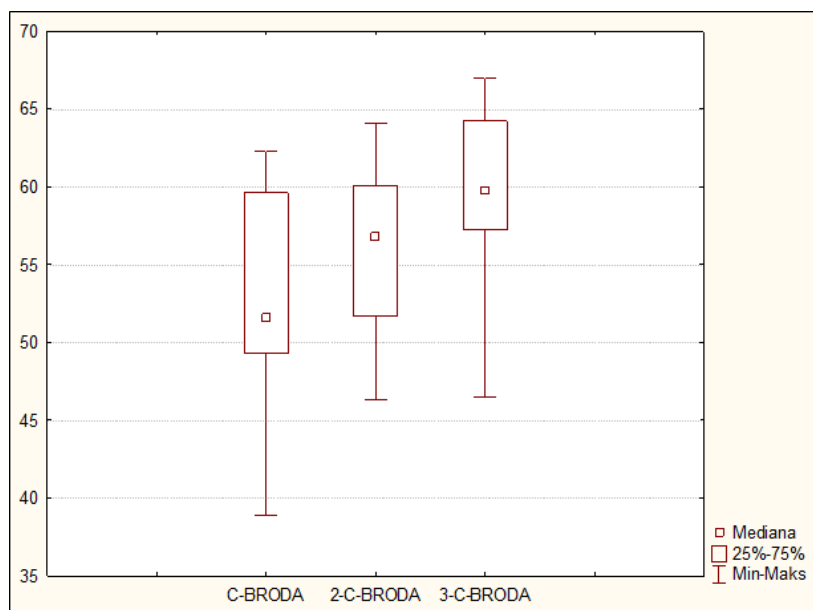
36-45 lat	49,30	52,40	54,60
-----------	-------	-------	-------

Wiek (lata)	Początkowy poziom nawilżenia (mediana)	Poziom nawilżenia w połowie aplikacji preparatów (mediana)	Poziom nawilżenia po zakończonej serii aplikacji preparatów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 129. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej II /C-BRODA/ w grupie wiekowej 36-45 lat

46-55 lat	51,60	56,80	59,80
-----------	-------	-------	-------

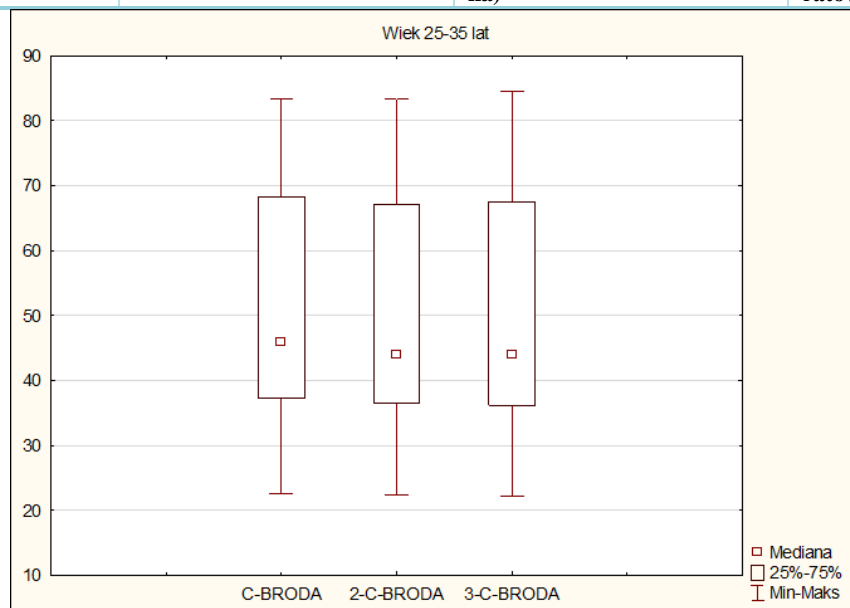


Rycina 130. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej II /C-BRODA/ w grupie wiekowej 46-55 lat

Grupa III kontrolna /C-BRODA /– miejsce badania skóra brody

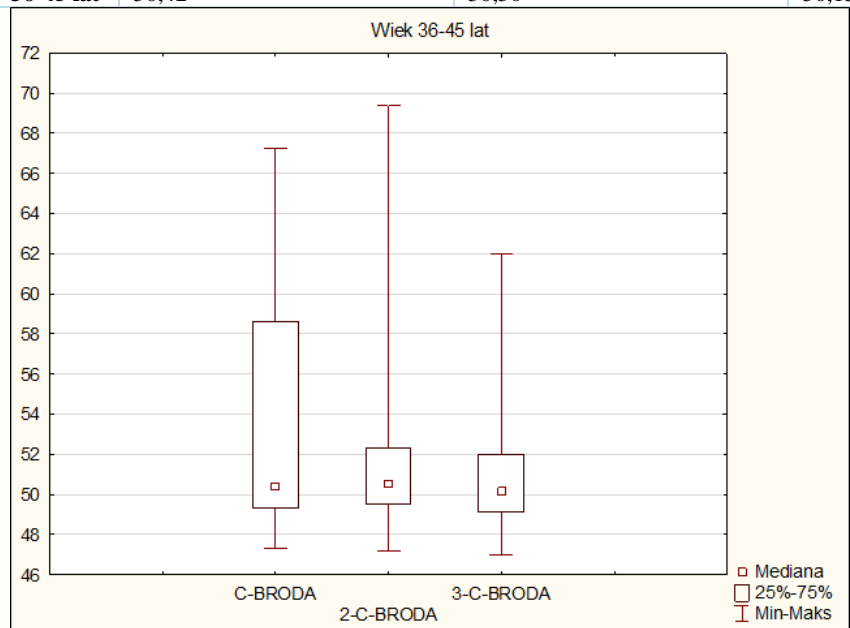
25-35 lat	45,98	44,07	44,00
-----------	-------	-------	-------

Wiek (lata)	Początkowy poziom nawilżenia (mediana)	Poziom nawilżenia w połowie aplikacji preparatów (mediana)	Poziom nawilżenia po zakończonej serii aplikacji preparatów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 131. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie kontrolnej III – /C-BRODA/ w grupie wiekowej 25-35 lat

<b>36-45 lat</b>	50,42	50,50	50,15
------------------	-------	-------	-------

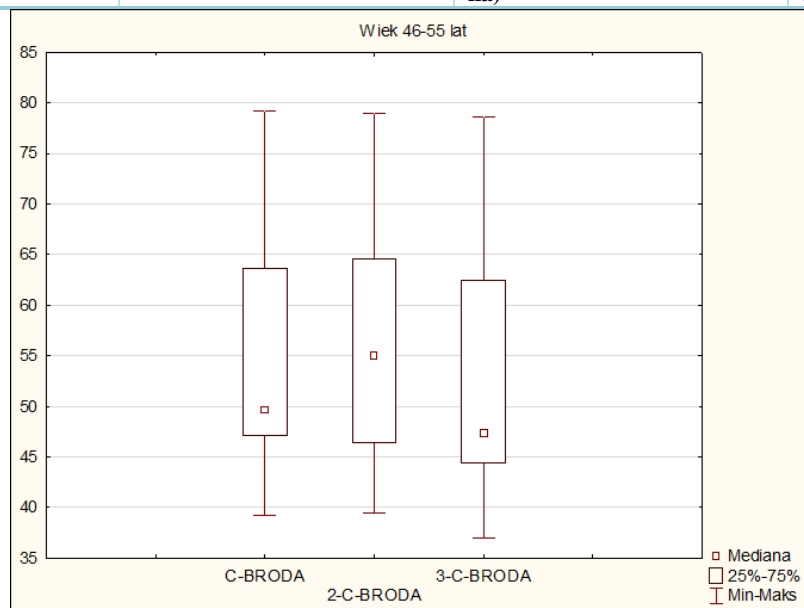


Rycina 132. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie kontrolnej III – /C-BRODA/ w grupie wiekowej 36-45lat

<b>46-55 lat</b>	49,64	55,03	47,44
------------------	-------	-------	-------

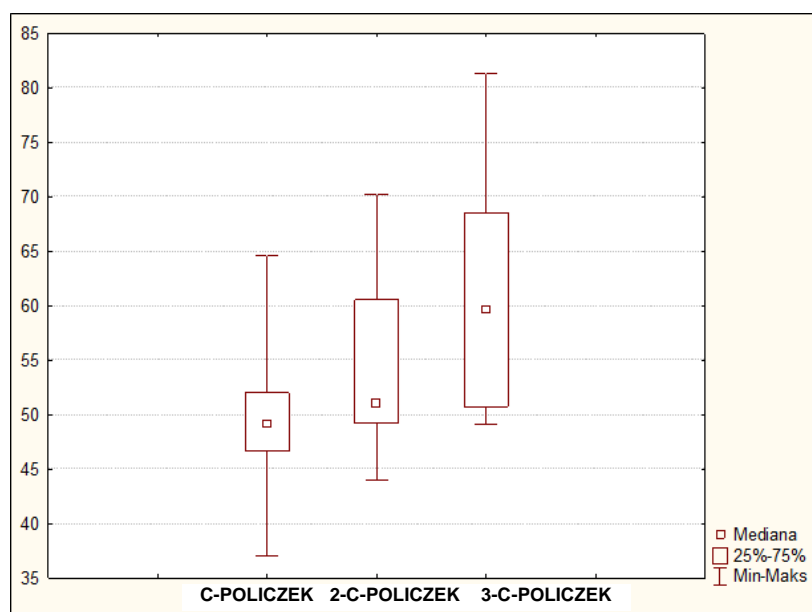


Wiek (lata)	Początkowy poziom nawilżenia (mediana)	Poziom nawilżenia w połowie aplikacji preparatów (mediana)	Poziom nawilżenia po zakończonej serii aplikacji preparatów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 133. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie kontrolnej III – /C-BRODA w grupie wiekowej 46-55 lat

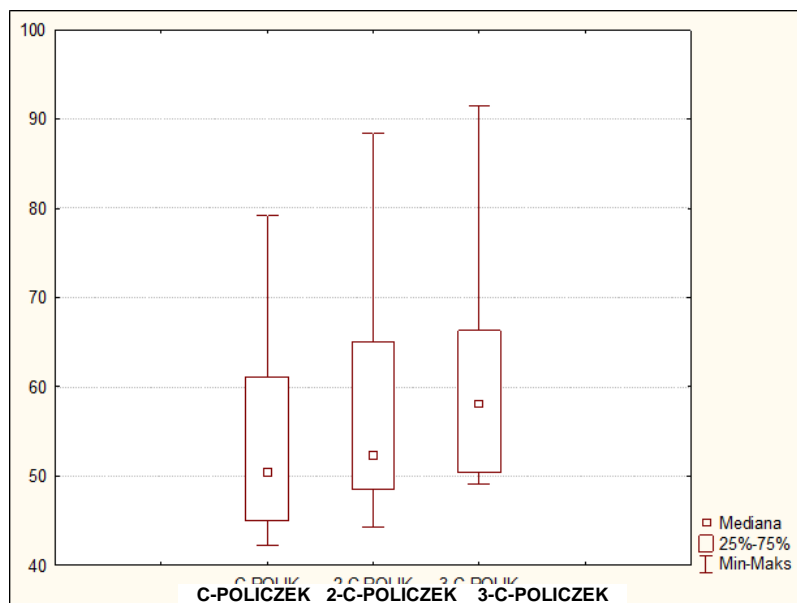
Grupa badana I /C-POLICZEK /-miejsce badania skóra policzka			
25-35 lat	49,17	51,00	59,60



Rycina 134. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej I /C-POLICZEK /w grupie wiekowej 25-35 lat

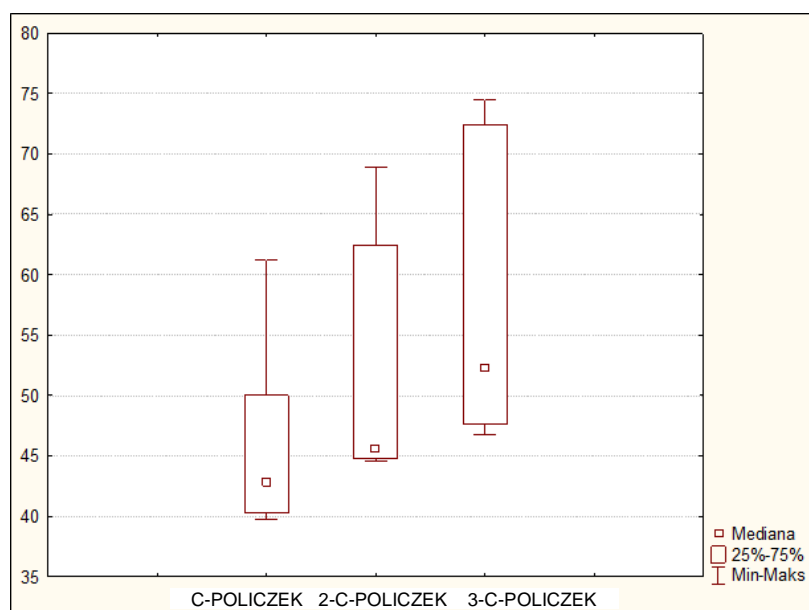
36-45 lat	50,50	52,25	58,05
-----------	-------	-------	-------

Wiek (lata)	Początkowy poziom nawilżenia (mediana)	Poziom nawilżenia w połowie aplikacji preparatów (mediana)	Poziom nawilżenia po zakończonej serii aplikacji preparatów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 135. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej I /C-POLICZEK/ w grupie wiekowej 36-45 lat

<b>46-55 lat</b>	42,90	45,57	52,30
------------------	-------	-------	-------

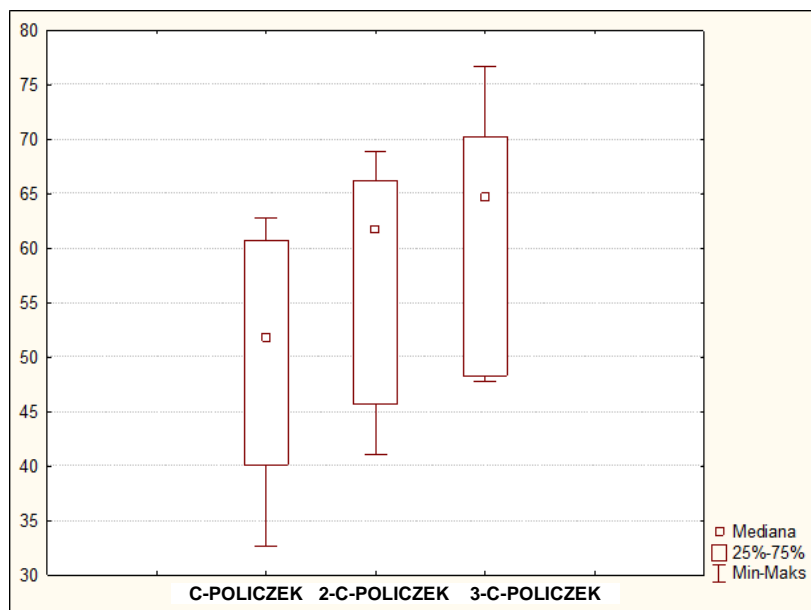


Rycina 136. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej /C-POLICZEK/ w grupie wiekowej 46-55 lat

**Grupa badana II /C- POLICZEK /- miejsce badania skóra policzka**

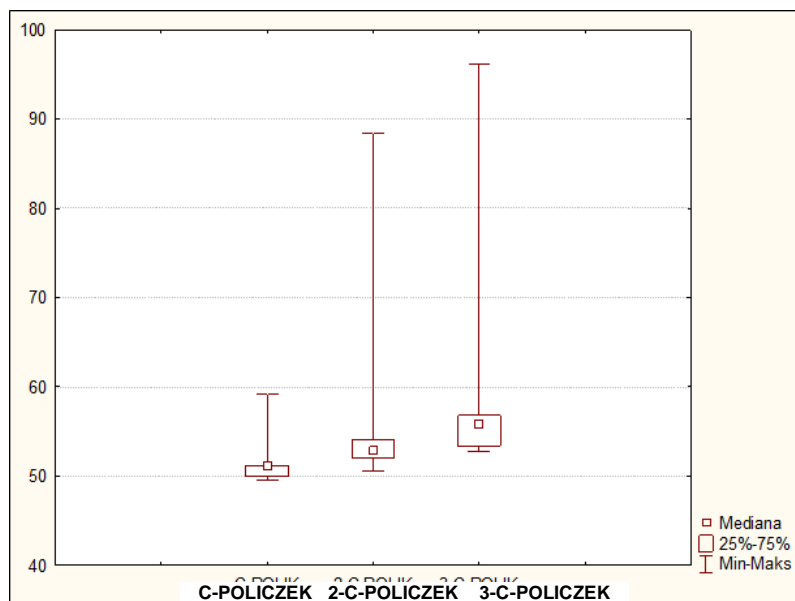
<b>25-35 lat</b>	51,80	61,77	64,70
------------------	-------	-------	-------

Wiek (lata)	Początkowy poziom nawilżenia (mediana)	Poziom nawilżenia w połowie aplikacji preparatów (mediana)	Poziom nawilżenia po zakończonej serii aplikacji preparatów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 137. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej II/ C-POLICZEK / w grupie wiekowej 25-35 lat

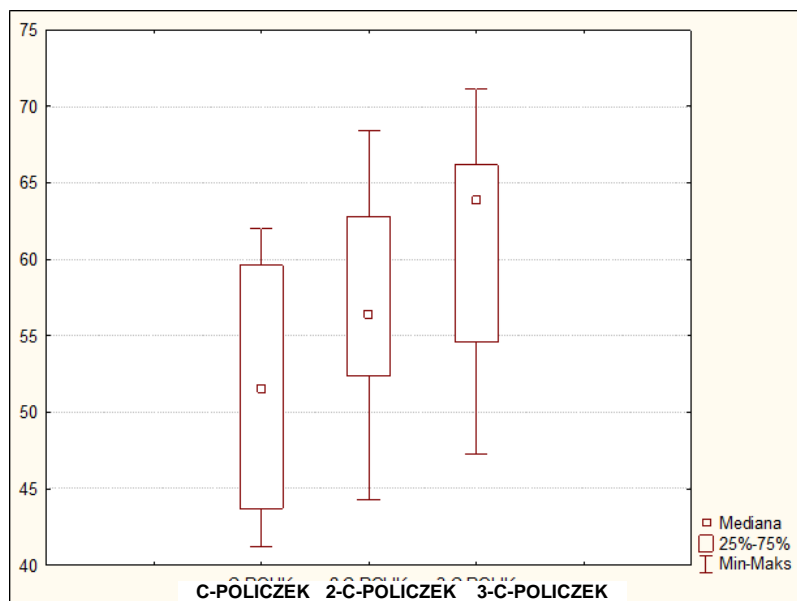
36-45 lat	51,20	52,90	55,80
-----------	-------	-------	-------



Rycina 138. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej II /C-POLICZEK /w grupie wiekowej 36-45 lat

46-55 lat	51,60	56,40	63,83
-----------	-------	-------	-------

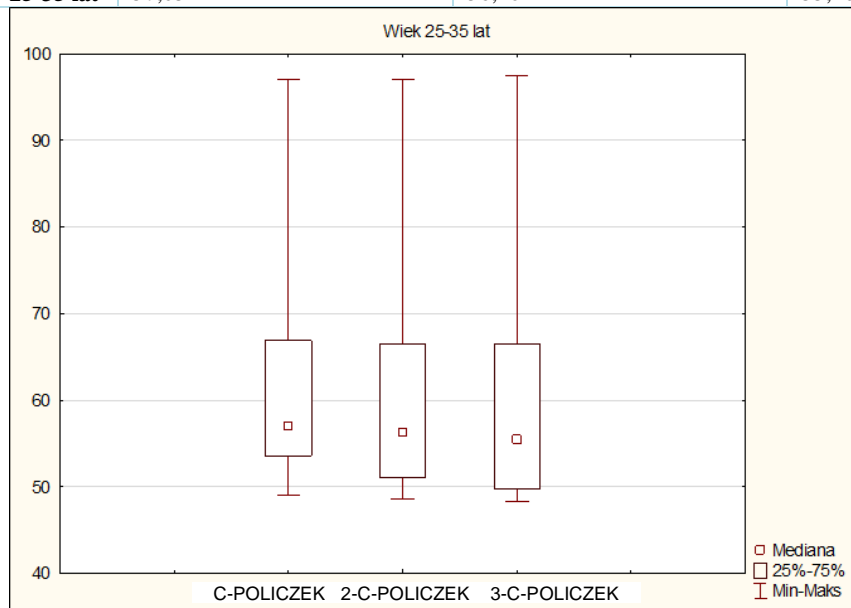
Wiek (lata)	Początkowy poziom nawilżenia (mediana)	Poziom nawilżenia w połowie aplikacji preparatów (mediana)	Poziom nawilżenia po zakończonej serii aplikacji preparatów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 139. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej II /C-POLICZEK/ w grupie wiekowej 46-55 lat

**Grupa kontrolna III /C- POLICZEK/ – miejsce badania skóra policzka**

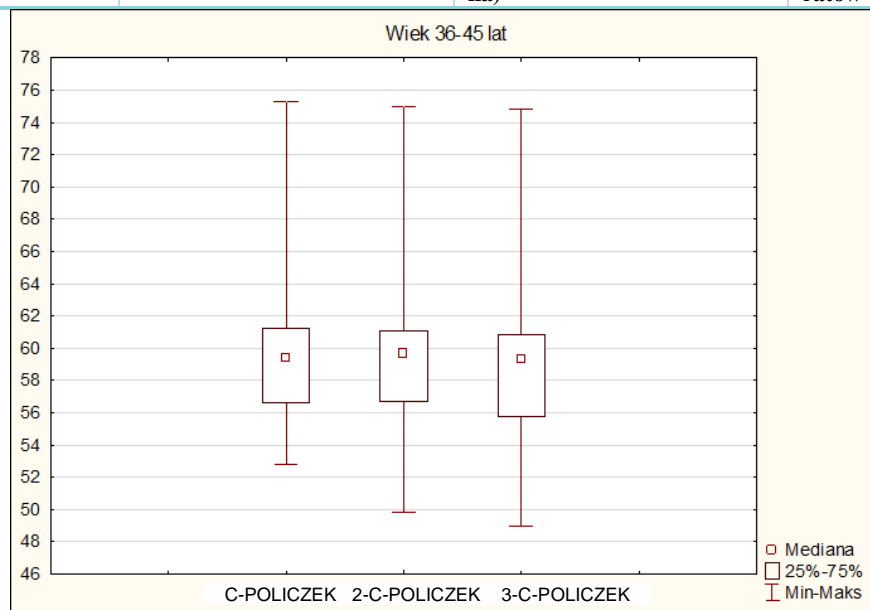
<b>25-35 lat</b>	57,05	56,20	55,40
------------------	-------	-------	-------



Rycina 140. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie kontrolnej III /C-POLICZEK/ w grupie wiekowej 25-35 lat

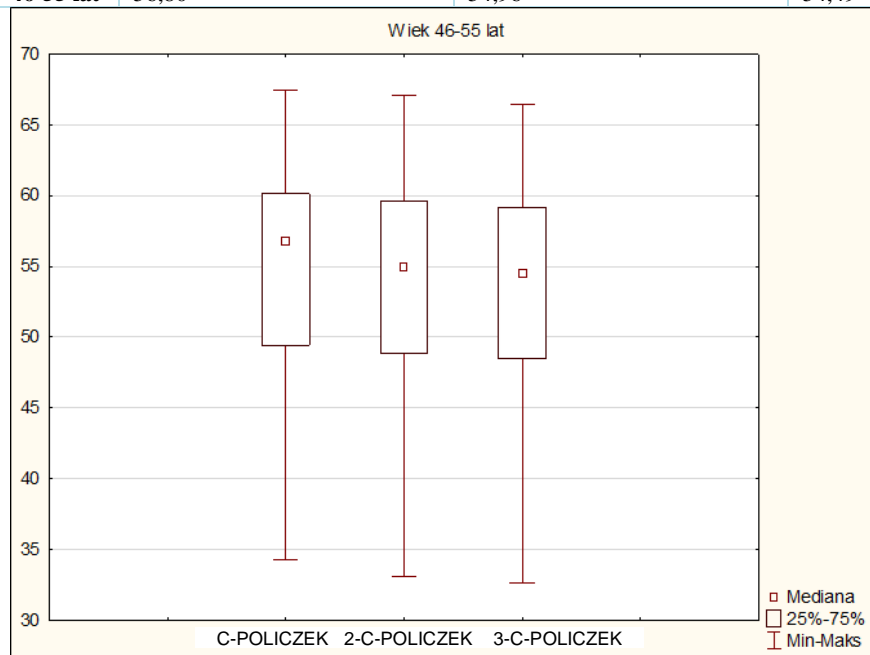
<b>36-45 lat</b>	59,41	59,71	59,35
------------------	-------	-------	-------

Wiek (lata)	Początkowy poziom nawilżenia (mediana)	Poziom nawilżenia w połowie aplikacji preparatów (mediana)	Poziom nawilżenia po zakończonej serii aplikacji preparatów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 141. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie kontrolnej III /C-POLICZEK/ w grupie wiekowej 36-45 lat

<b>46-55 lat</b>	56,80	54,96	54,49
------------------	-------	-------	-------

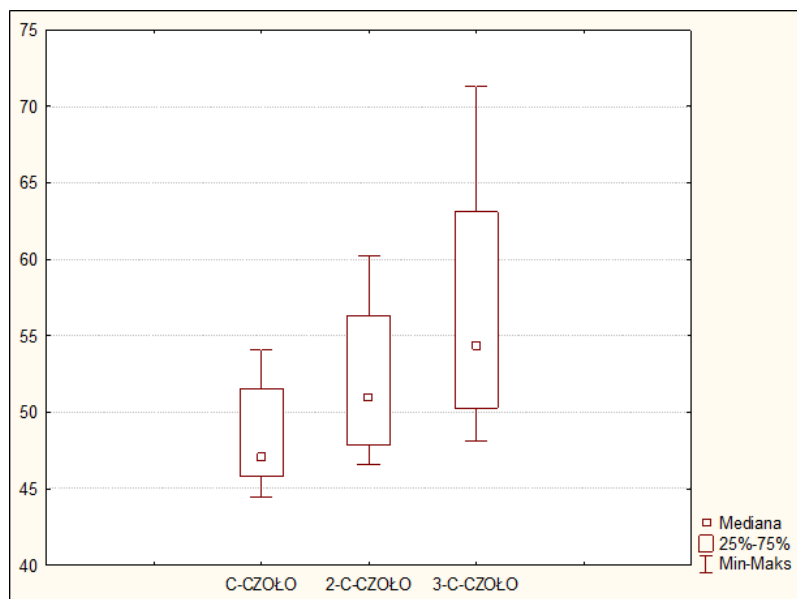


Rycina 142. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie kontrolnej III /C-POLICZEK/ w grupie wiekowej 46-55 lat

**Grupa badana I /C-CZOŁO/ – miejsce badania skóra czoła**

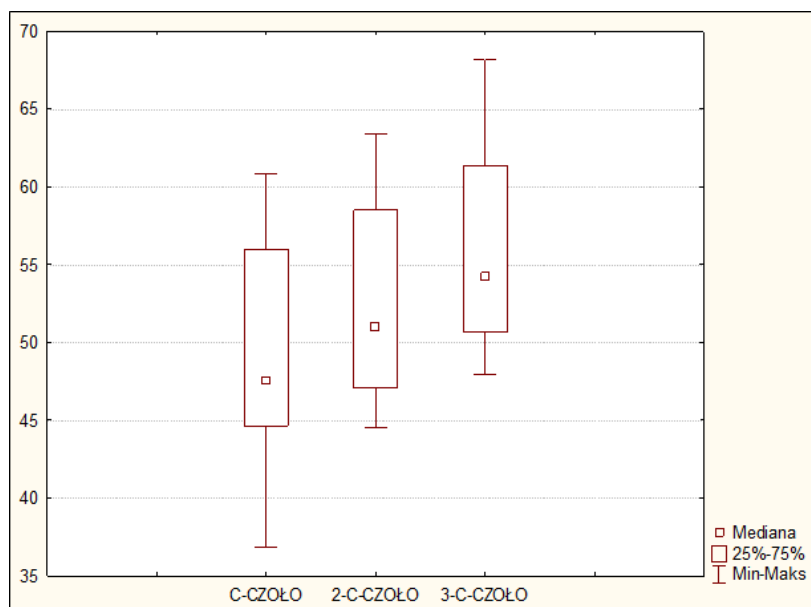
<b>25-35 lat</b>	47,10	51,00	54,40
------------------	-------	-------	-------

Wiek (lata)	Początkowy poziom nawilżenia (mediana)	Poziom nawilżenia w połowie aplikacji preparatów (mediana)	Poziom nawilżenia po zakończonej serii aplikacji preparatów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 143. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej I/C-CZOŁO/ w grupie wiekowej 25-35 lat

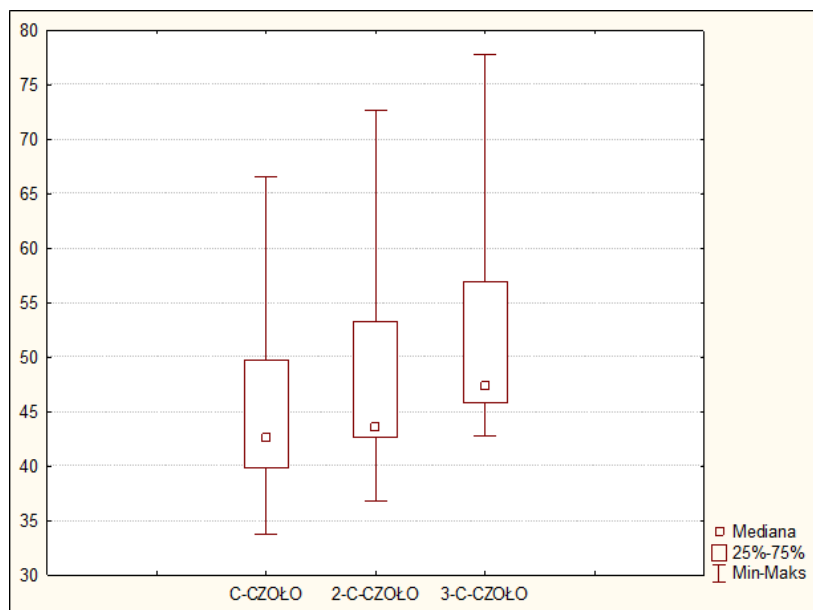
<b>36-45 lat</b>	47,55	51,00	54,20
------------------	-------	-------	-------



Rycina 144. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej I/C-CZOŁO/ w grupie wiekowej 36-45 lat

<b>46-55 lat</b>	42,60	43,62	47,38
------------------	-------	-------	-------

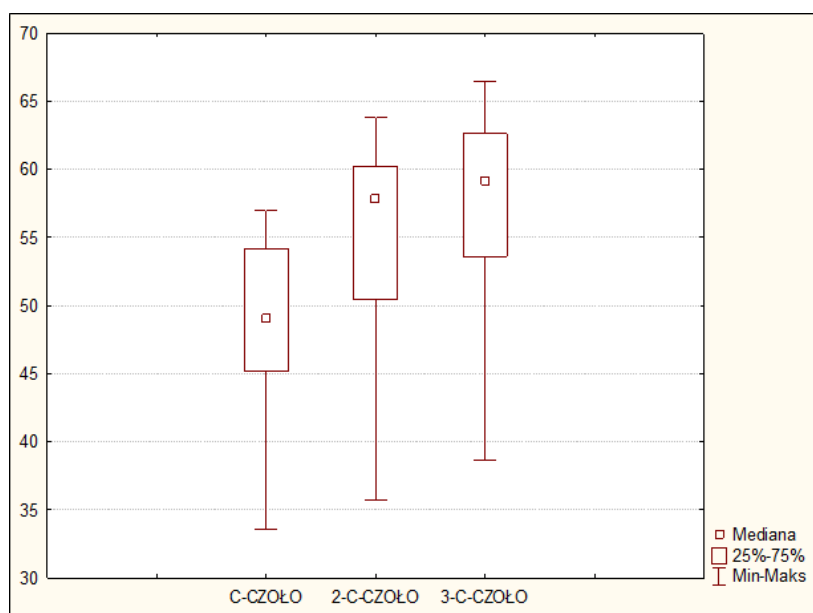
Wiek (lata)	Początkowy poziom nawilżenia (mediana)	Poziom nawilżenia w połowie aplikacji preparatów (mediana)	Poziom nawilżenia po zakończonej serii aplikacji preparatów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 145. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej I /C-CZOŁO/ w grupie wiekowej 46-55 lat

Grupa badana II /C-CZOŁO/ – miejsce badania skóra czoła

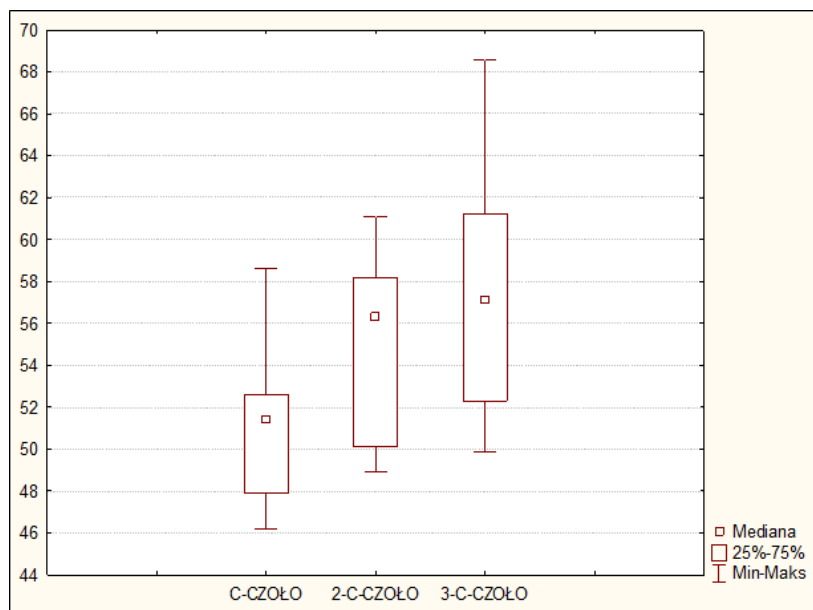
25-35 lat	49,05	57,80	59,20
-----------	-------	-------	-------



Rycina 146. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej II /C-CZOŁO/ w grupie wiekowej 25-35 lat

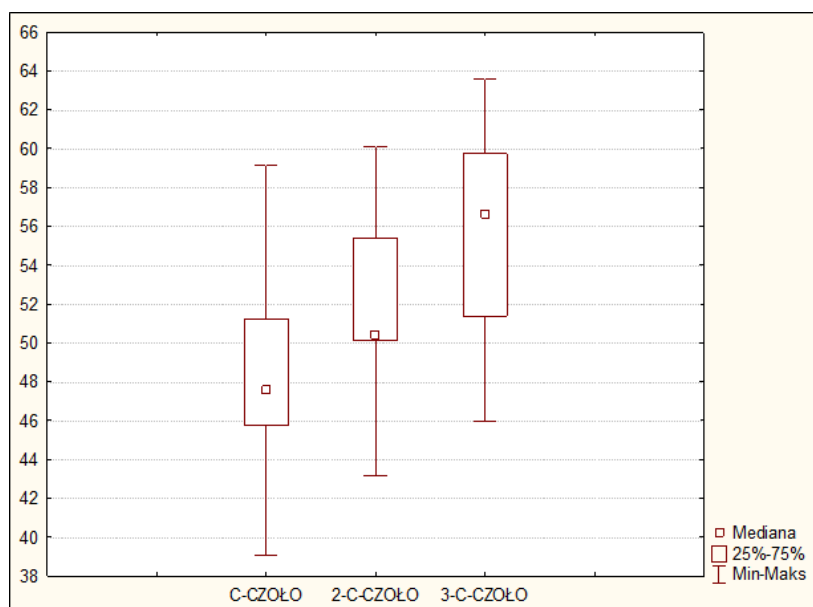
36-45 lat	51,40	56,30	57,12
-----------	-------	-------	-------

Wiek (lata)	Początkowy poziom nawilżenia (mediana)	Poziom nawilżenia w połowie aplikacji preparatów (mediana)	Poziom nawilżenia po zakończonej serii aplikacji preparatów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 147. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej II /C-CZOŁO/ w grupie wiekowej 36-45 lat

46-55 lat	47,60	50,40	56,60
-----------	-------	-------	-------



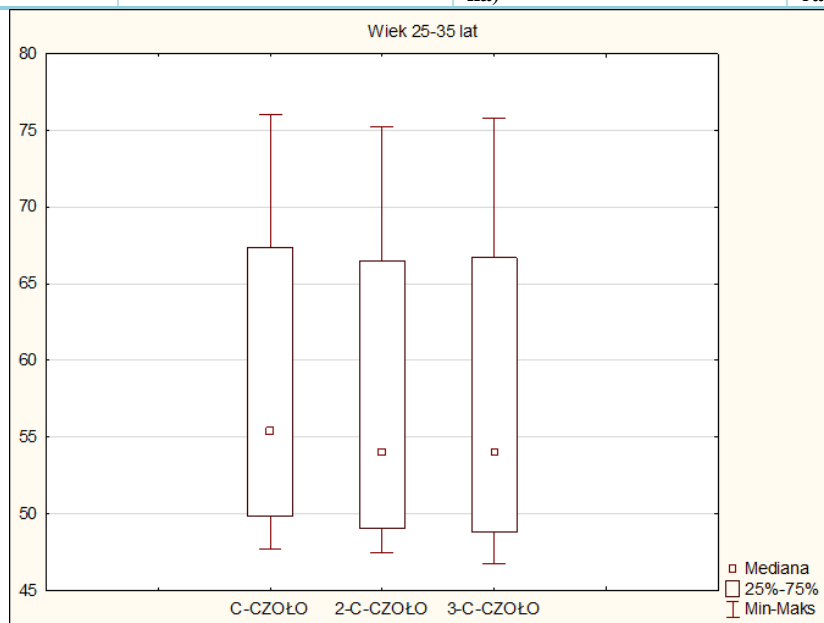
Rycina 148. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie badanej II /C-CZOŁO/ w grupie wiekowej 46-55 lat

Grupa kontrolna III /C-CZOŁO/ – miejsce badania skóra czoła

25-35 lat	55,43	54,07	54,01
-----------	-------	-------	-------

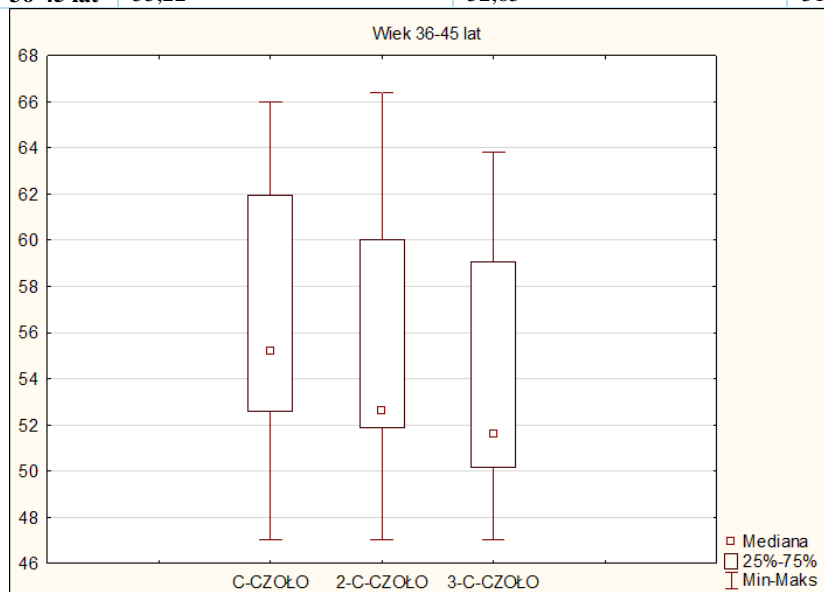


Wiek (lata)	Początkowy poziom nawilżenia (mediana)	Poziom nawilżenia w połowie aplikacji preparatów (mediana)	Poziom nawilżenia po zakończonej serii aplikacji preparatów (mediana)
-------------	--	--	---



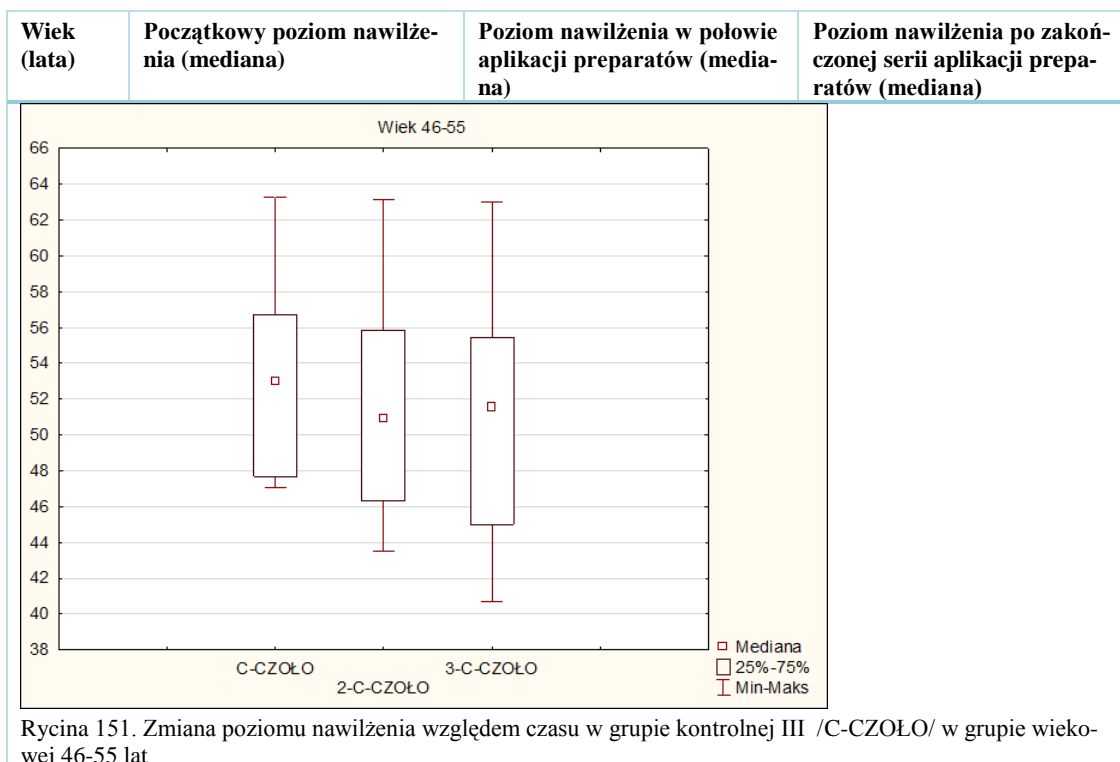
Rycina 149. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie kontrolnej III /C-CZOŁO/ w grupie wiekowej 25-35 lat

<b>36-45 lat</b>	55,22	52,65	51,60
------------------	-------	-------	-------



Rycina 150. Zmiana poziomu nawilżenia względem czasu w grupie kontrolnej III /C-CZOŁO/ w grupie wiekowej 36-45 lat

<b>46-55 lat</b>	53,02	50,93	51,52
------------------	-------	-------	-------



**Analiza wyników wynikająca z różnicy zmiany poziomu nawilżenia (wilgotności) skóry twarzy, miejsca badane skóra czoła, policzka, brody w poszczególnych grupach badanych i grupach wieku.**

Miejsce badane – skóra brody

Tabela 27 Różnica poziomu nawilżenia skóry twarzy względem czasu w grupach terapeutycznych w poszczególnych grupach wieku, miejsce badane – skóra brody

	Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii
	Grupa I – kwas mlekowy
Klasa wieku 25 – 35 lat	7,60
Klasa wieku 36 – 45 lat	4,47
Klasa wieku 46 – 55 lat	5,06
	Grupa II – kwas migdałowy
Klasa wieku 25 – 35 lat	9,40
Klasa wieku 36 – 45 lat	5,30
Klasa wieku 46 – 55 lat	8,20
	Grupa III – grupa kontrolna
Klasa wieku 25 – 35 lat	13,82
Klasa wieku 36 – 45 lat	- 0,27
Klasa wieku 46 – 55 lat	-2,20

U klientek w poszczególnych przedziałach wiekowych, jak również w poszczególnych grupach badanych (I, II) zaobserwowano wzrost poziomu nawilżenia w miejscu badanym skóra brody już w trakcie stosowanych badań. Aplikacja kwasu mlekowego, jak i migdałowego w grupach wiekowych w każdym przedziale wiekowym przyczyniła się do poprawy nawilżenia,

(wilgotności) miejsca badanego – skóra brody po zakończonych seriach zabiegów, podczas gdy w grupie III – kontrolnej w przedziale wieku (36 – 45 lat) oraz w przedziale wieku – (46 – 55 lat) zanotowano nieznaczny spadek nawilżenia. Wyniki statystycznie istotne przy ( $p < 0,05$ ).

#### Miejsce badane – skóra czoła

Tabela 28 Różnica poziomu nawilżenia skóry twarzy w grupach badanych w poszczególnych klasach wieku w przedziałach czasowych. Miejsce badane – skóra czoła

	Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii
	Grupa I – kwas mlekowy
Klasa wieku 25 – 35 lat	7,30
Klasa wieku 36 – 45 lat	6,65
Klasa wieku 46 – 55 lat	4,78
	Grupa II – kwas migdałowy
Klasa wieku 25 – 35 lat	10,15
Klasa wieku 36 – 45 lat	5,72
Klasa wieku 46 – 55 lat	9,00
	Grupa III – grupa kontrolna
Klasa wieku 25 – 35 lat	- 1,42
Klasa wieku 36 – 45 lat	- 3,62
Klasa wieku 46 – 55 lat	- 1,50

U klientek w poszczególnych przedziałach wiekowych, jak również w poszczególnych grupach badanych (I, II) zaobserwowano wzrost poziomu nawilżenia w miejscu badanym – skóra czoła już w trakcie stosowanej aplikacji peelingów. Aplikacja kwasów mlekowego, jak i migdałowego w grupach wiekowych w każdym przedziale wiekowym przyczyniła się do poprawy nawilżenia, wilgotności miejsca badanego – skóry czoła - po zakończonych seriach zabiegów. Różnice wzrostu nawilżenia zaobserwowano przede wszystkim w grupie II w przedziale wieku – (25 – 35) lat oraz – (46 – 55) lat. W grupach kontrolnych stwierdzono nieznaczny spadek poziomu nawilżenia. Wyniki statystycznie istotne przy ( $p < 0,05$ ).

#### Miejsce badane – skóra policzka

Tabela 29 Różnica poziomu nawilżenia skóry twarzy w grupach badanych w poszczególnych grupach wieku z uwzględnieniem przedziału czasowego – miejsce badane – skóra policzka

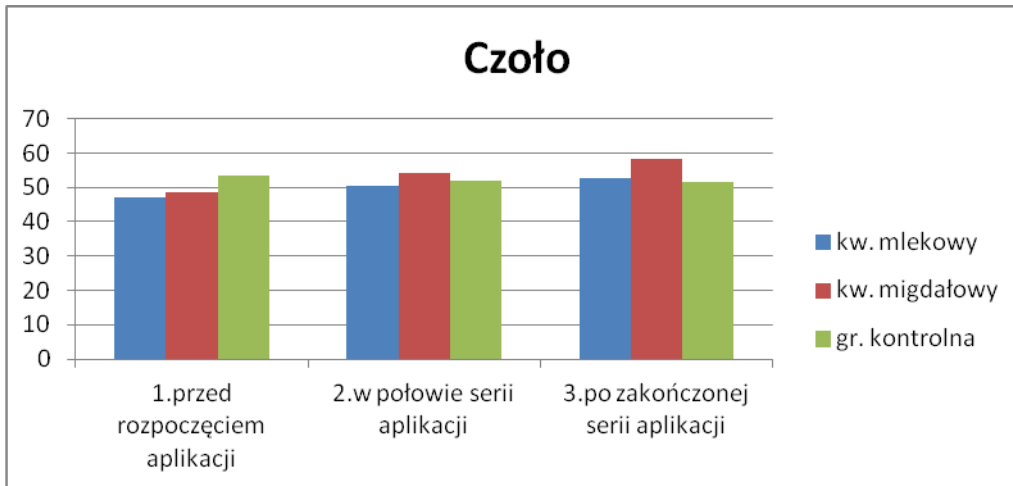
	Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii
	Grupa I – kwas mlekowy
Klasa wieku 25 – 35 lat	10,43
Klasa wieku 36 – 45 lat	7,55
Klasa wieku 46 – 55 lat	9,40
	Grupa II – kwas migdałowy
Klasa wieku 25 – 35 lat	12,90
Klasa wieku 36 – 45 lat	4,60
Klasa wieku 46 – 55 lat	12,23
	Grupa III – grupa kontrolna
Klasa wieku 25 – 35	- 1,65
Klasa wieku 36 – 45	- 0,06
Klasa wieku 46 – 55	- 2,31

U klientek w poszczególnych przedziałach wiekowych, jak również w poszczególnych grupach badanych (I, II) zaobserwowano wzrost poziomu nawilżenia w miejscu badanym - skóra policzka już w trakcie stosowanej aplikacji peelingów. Aplikacja kwasów mlekowego, i migdałowego w grupach wiekowych w każdym przedziale wiekowym przyczyniła się do poprawy nawilżenia, wilgotności miejsca badanego – skóra policzka - po zakończonych seriach zabiegów. Znaczącą różnicę wzrostu nawilżenia zaobserwowano przede wszystkim w grupie II, i I, w grupach wieku – (25 – 35) lat oraz – (46 – 55) lat. W grupach kontrolnych stwierdzono nieznaczny spadek poziomu nawilżenia. Wyniki statystycznie istotne przy ( $p < 0,05$ ).

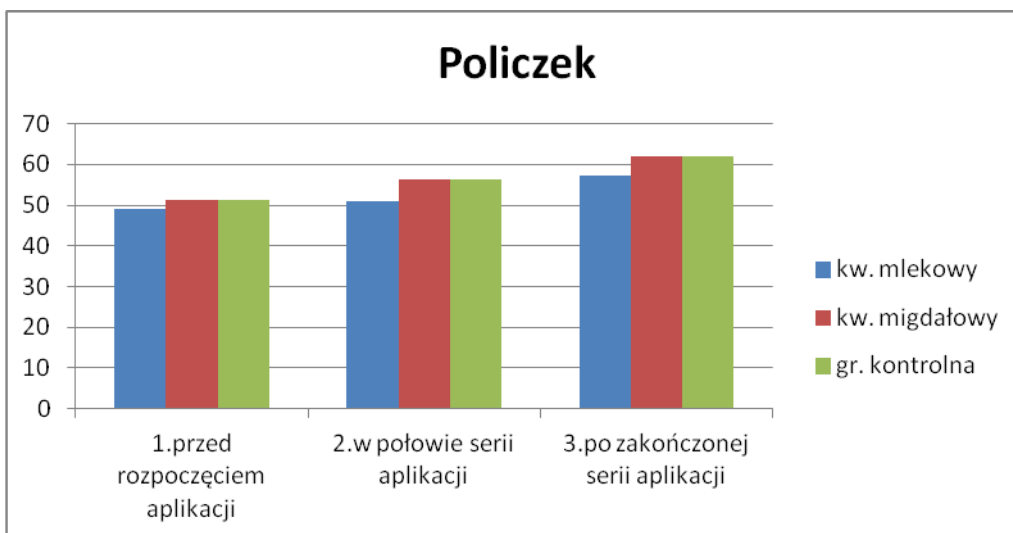
#### 4.5. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów poziomu nawilżenia (wilgotności) w naskórku miejsc badanych w czasie, w grupach badanych i grupach wieku

Tabela 30 Analiza średnich wyników pomiarów skóry twarzy miejsc badanych – skóry czoła, policzka, brody w grupach badawczych I, II, III w czasie oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice

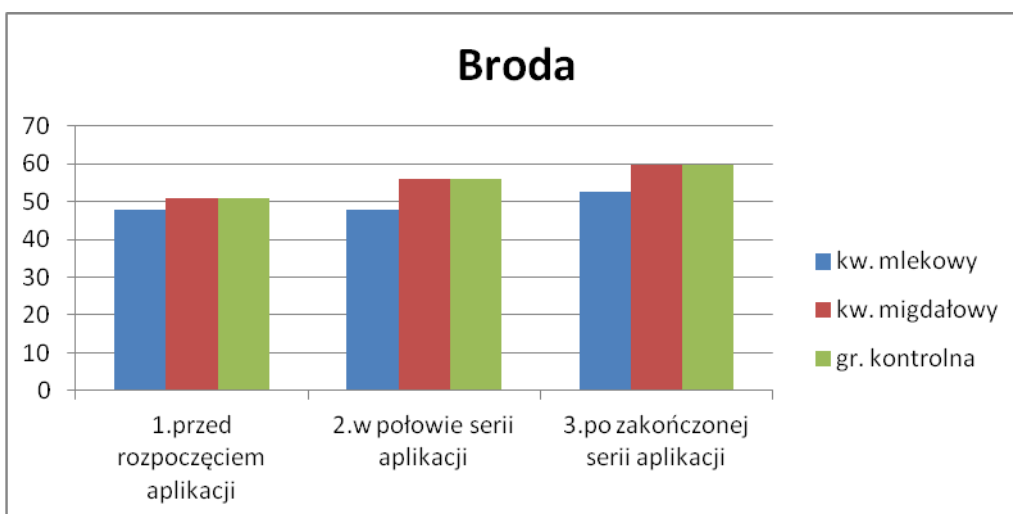
Skóra czoła	I -grupa kw. mleko- wy	II-gr.kw.migdałowy	III –gr. kontrolna
1.przed rozpoczęciem aplikacji	47,10	48,45	53,43
2.w połowie serii aplikacji	50,50	54,05	52,07
3.po zakończonej serii aplikacji	52,60	58,42	51,60
<b>Skóra policzka</b>			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	49,00	51,22	51,22
2.w połowie serii aplikacji	50,90	56,42	56,42
3.po zakończonej serii aplikacji	57,30	62,10	62,10
<b>Skóra brody</b>			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	47,80	50,73	50,73
2.w połowie serii aplikacji	47,82	55,80	55,80
3.po zakończonej serii aplikacji	52,60	59,60	59,60
Średnia mediany 1: przed rozpoczęciem	48,00	50,10	51,80
Średnia mediany 2: w połowie serii	49,70	55,42	54,80
Średnia mediany 3: po zakończonej serii	54,20	60,04	57,80
Różnica (średnia mediany) przed rozpoczęciem, a zakończeniem serii zabiegów:	+ 6,20	+9,94	+ 6,00



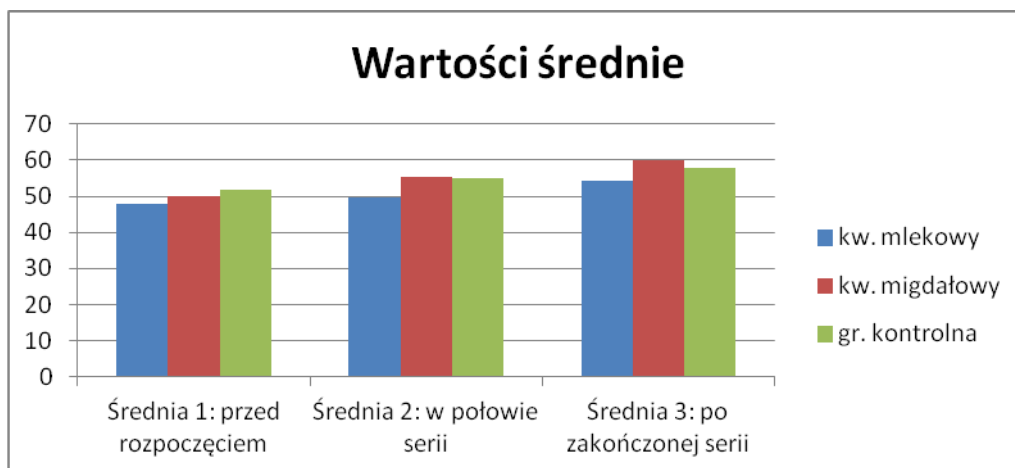
Rycina 152. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych – miejsce badania – skóra czoła



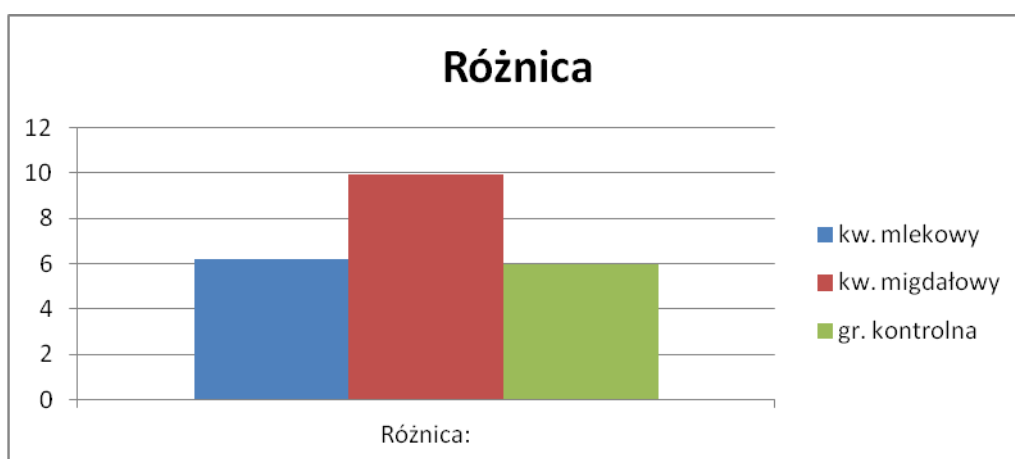
Rycina 153. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane - skóra policzka



Rycina 154. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane - skóra brody



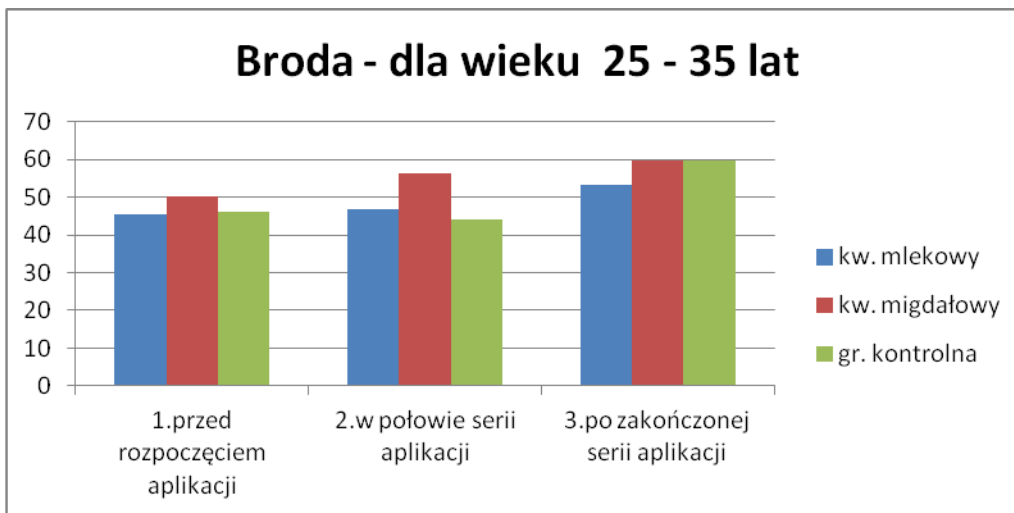
Rycina 155. Analiza średnich wyników środkowych pomiarów nawilżenia skóry twarzy, miejsce badania skóra czoła, brody, policzka w poszczególnych grupach badanych.



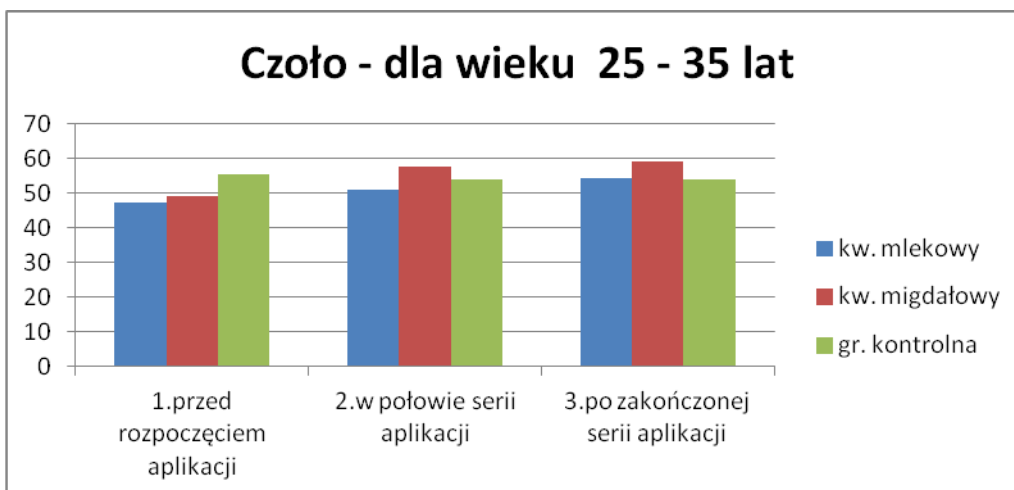
Rycina 156. Różnice średnich wyników środkowych pomiarów nawilżenia skóry twarzy, miejsca badane skóra czoła, policzka, brody w poszczególnych grupach badanych

Tabela 31 Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia miejsc badanych skóry twarzy – czoło, policzek, broda w grupach badanych I,II,III w czasie oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupie wieku 25 – 35 lat.

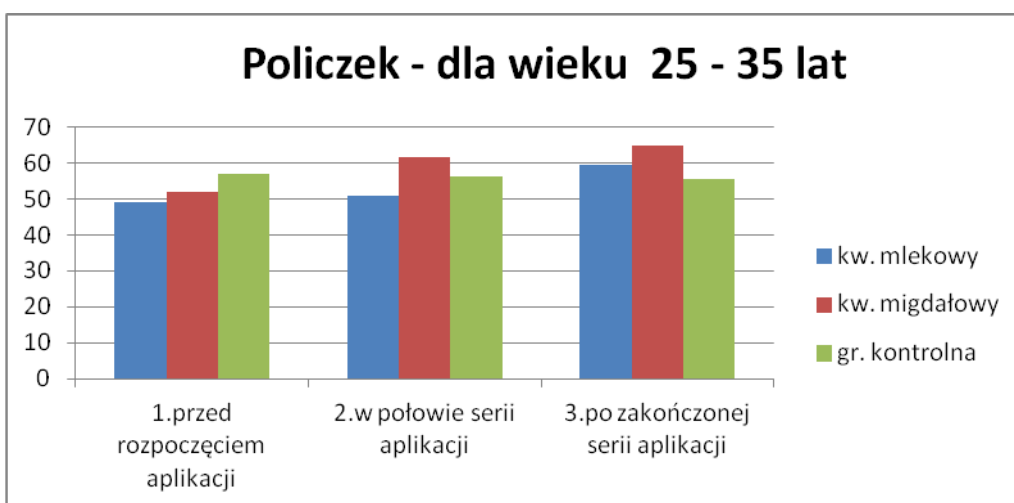
Skóra brody dla grupy wieku 25-35 lat	I - grupa kw.mlekowy	II-gr.kw.migdałowy	III – gr. Kontrolna
1.przed rozpoczęciem aplikacji	45,60	50,15	45,98
2.w połowie serii aplikacji	46,86	56,40	44,07
3.po zakończonej serii aplikacji	53,20	59,55	59,80
<b>Skóra czoła dla grupy wieku 25-35 lat</b>			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	47,10	49,05	55,43
2.w połowie serii aplikacji	51,00	57,80	54,07
3.po zakończonej serii aplikacji	54,40	59,20	54,01
<b>Skóra policzka dla grupy wieku 25 -35 lat</b>			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	49,17	51,80	57,05
2.w połowie serii aplikacji	51,00	61,77	56,20
3.po zakończonej serii aplikacji	59,60	64,70	55,40
Średnia mediany 1: przed rozpoczęciem	47,29	50,33	52,82
Średnia mediany 2: w połowie serii	49,62	58,70	51,45
Średnia mediany 3: po zakończonej serii	55,73	61,15	56,40
Różnica (średnia mediany) przed rozpoczęciem, a po zakończonej serii zabiegów:	+8,44	+10,82	+ 3,58



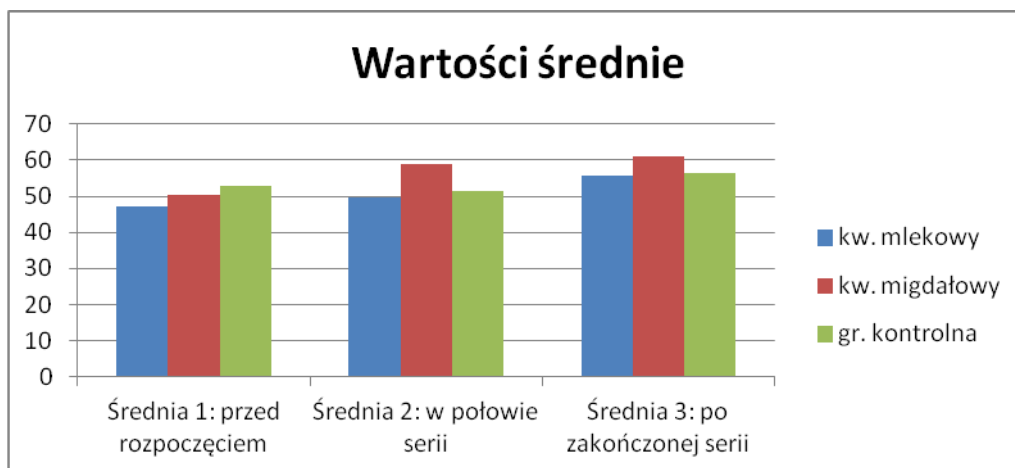
Rycina 157. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra brody dla grupy wieku 25 – 35 lat



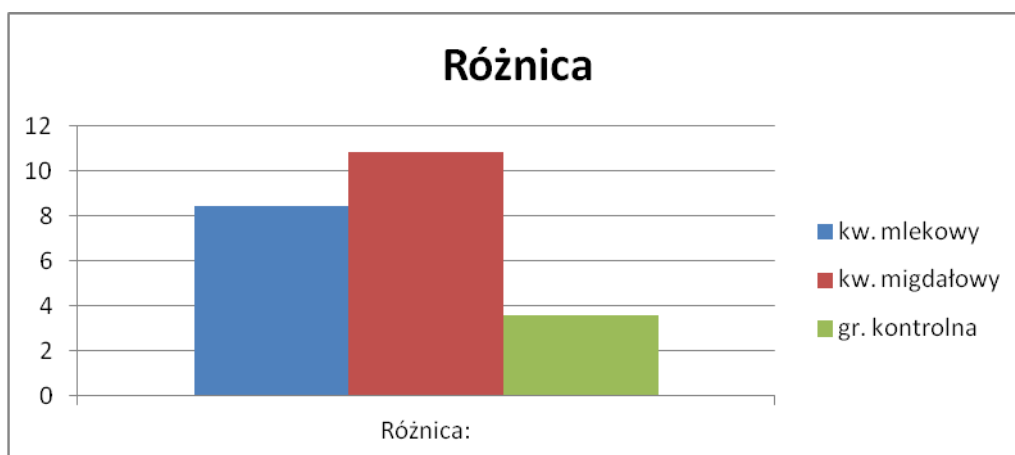
Rycina 158. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra czoła dla grupy wieku 25 -35 lat



Rycina 159. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra policzka dla grupy wieku 25 – 35 lat.



Rycina 160. Analiza średnich wyników środkowych pomiarów nawilżenia skóry twarzy, miejsce badane – czoło, policzek, broda w czasie w poszczególnych grupach badanych – dla grupy wieku 23 -35 lat.

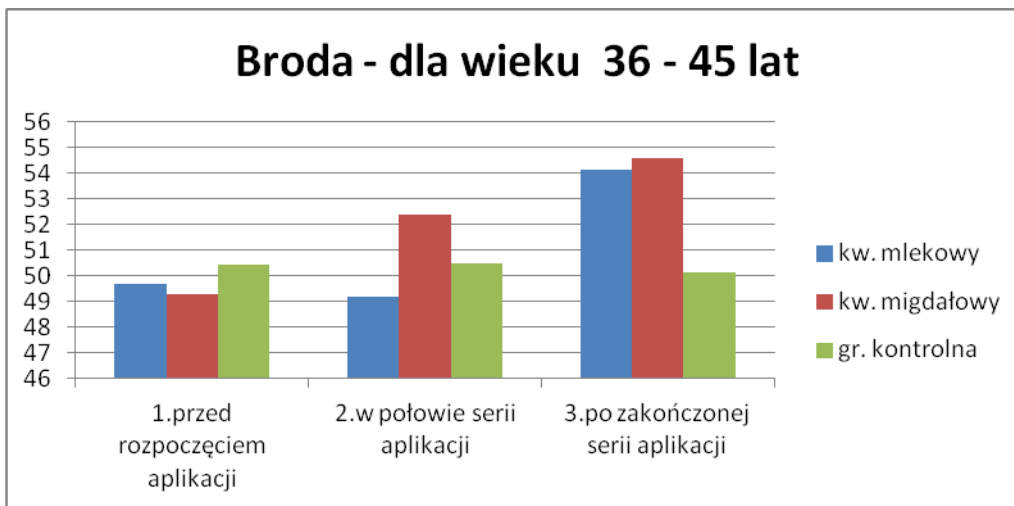


Rycina 161. Różnice średnich wyników środkowych pomiarów nawilżenia skóry twarzy, miejsce badane – czoło, policzek, broda w czasie w poszczególnych grupach badanych dla grupy wieku 25 – 35 lat

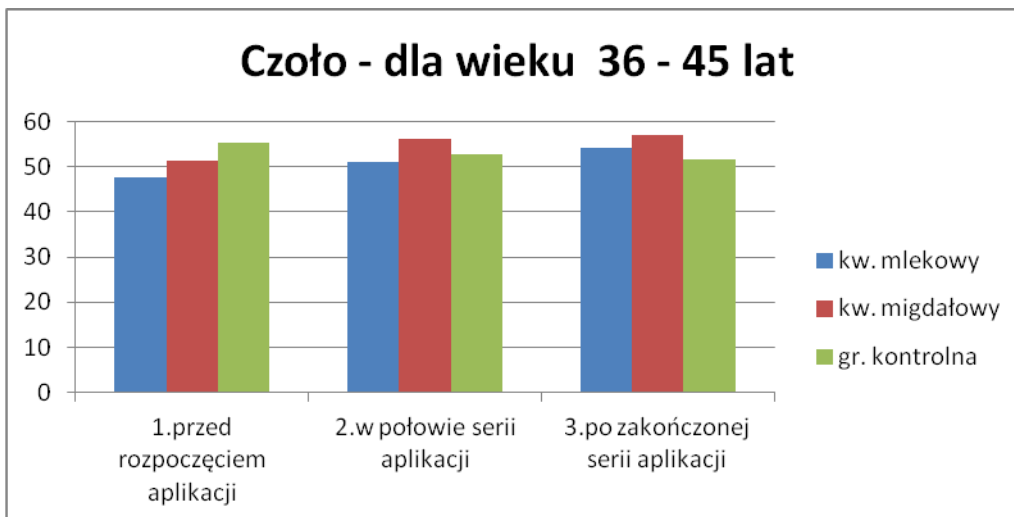
Tabela 32 Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia miejsc badanych twarzy – skóra czoła, policzka, brody w grupach badanych I,II,III w czasie oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupie wieku 36 – 45 lat

Skóra brody dla grupy wieku 36-45 lat	I - grupa kw.mlekowy	II-gr.kw.migdałowy	III – gr. kontrol.
1.przed rozpoczęciem aplikacji	49,68	49,30	50,42
2.w połowie serii aplikacji	49,19	52,40	50,50
3.po zakończonej serii aplikacji	54,15	54,60	50,15
<b>Skóra czoła dla grupy wieku 36 -45 lat</b>			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	47,55	51,40	55,22
2.w połowie serii aplikacji	51,00	56,30	52,65
3.po zakończonej serii aplikacji	54,20	57,12	51,60
<b>Skóra policzka dla grupy wieku 36 -45 lat</b>			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	50,50	51,20	59,41
2.w połowie serii aplikacji	52,25	52,90	59,71
3.po zakończonej serii aplikacji	58,05	55,80	59,35
Średnia mediany 1: przed rozpoczęciem	49,20	50,60	55,00
Średnia mediany 2: w połowie serii	50,80	53,90	54,30
Średnia mediany 3: po zakończonej serii	55,50	55,80	53,70
<b>Różnica (średnia mediany) przed rozpoczęciem, a po zakończonej serii zabiegów:</b>	<b>+ 6,30</b>	<b>+ 5,20</b>	<b>-1,30</b>

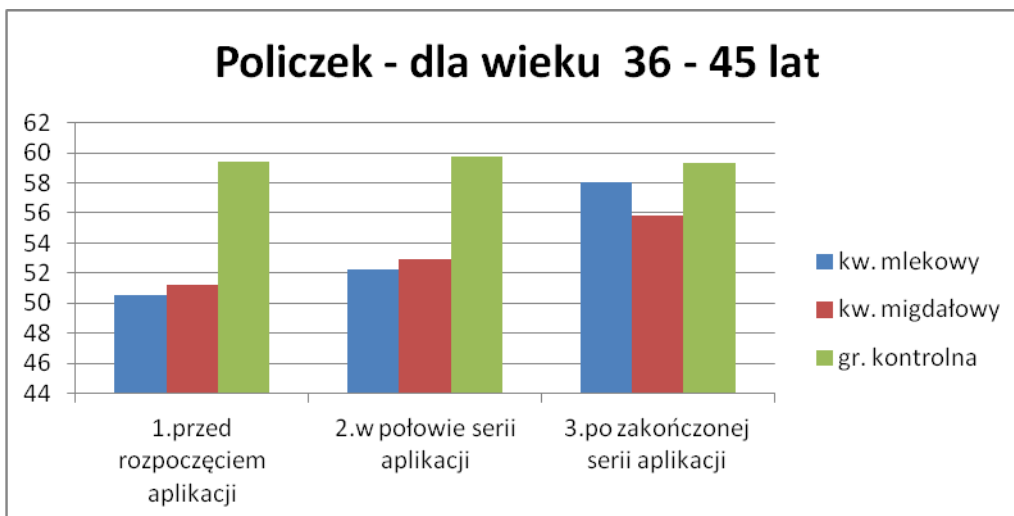




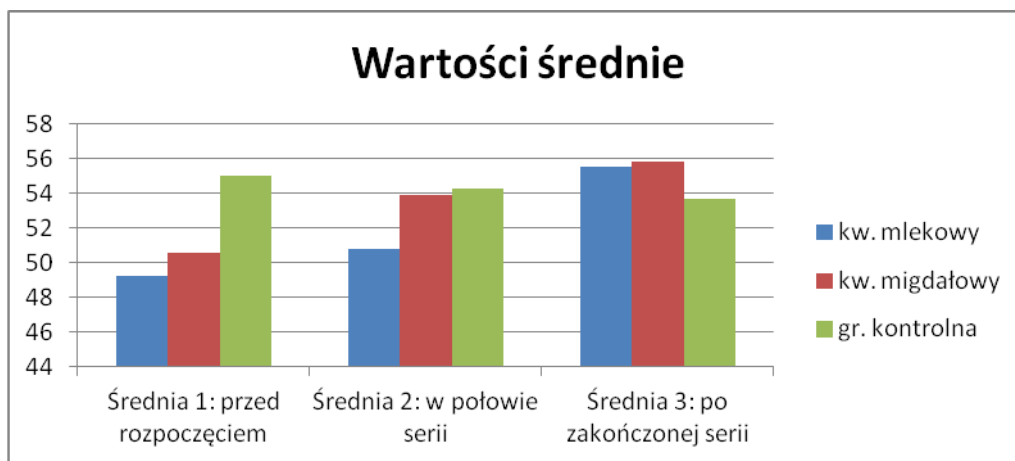
Rycina 162. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra brody dla grupy wieku 36 – 45 lat



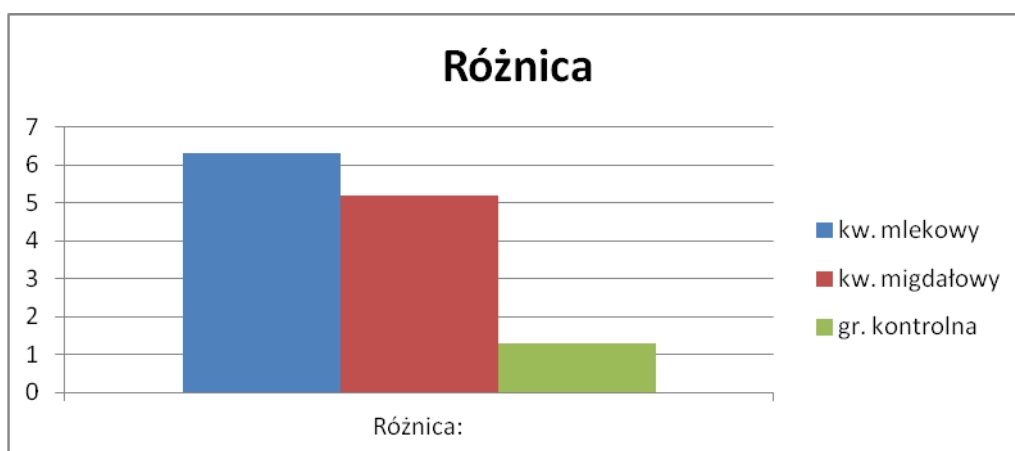
Rycina 163. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra czoła dla grupy wieku 36 – 45 lat



Rycina 164. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra policzka dla grupy wieku 36 – 45 lat



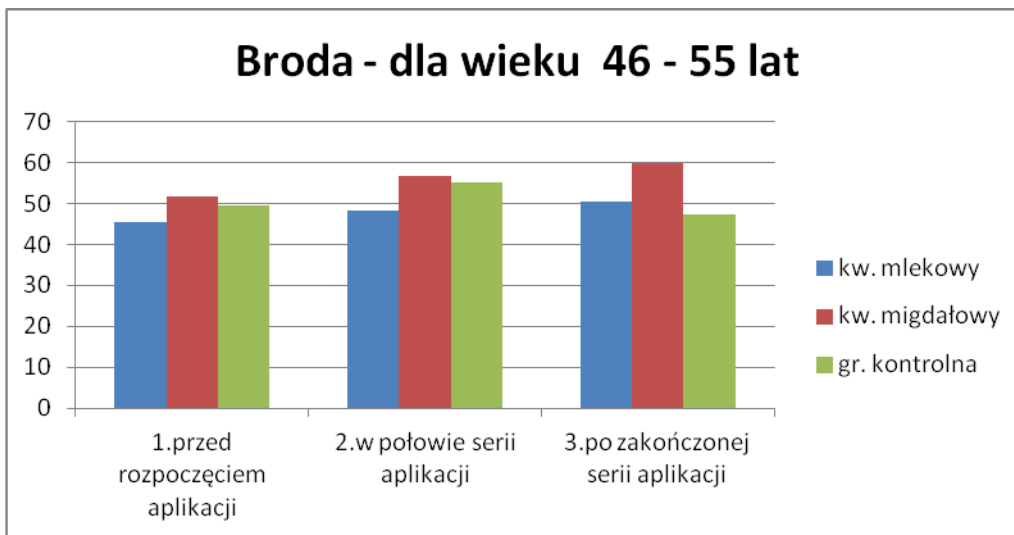
Rycina 165. Analiza średnich wyników środkowych pomiarów nawilżenia skóry twarzy, miejsce badane – skóra czoła, policzka, brody w czasie w poszczególnych grupach badanych – dla grupy wieku 36 – 45 lat



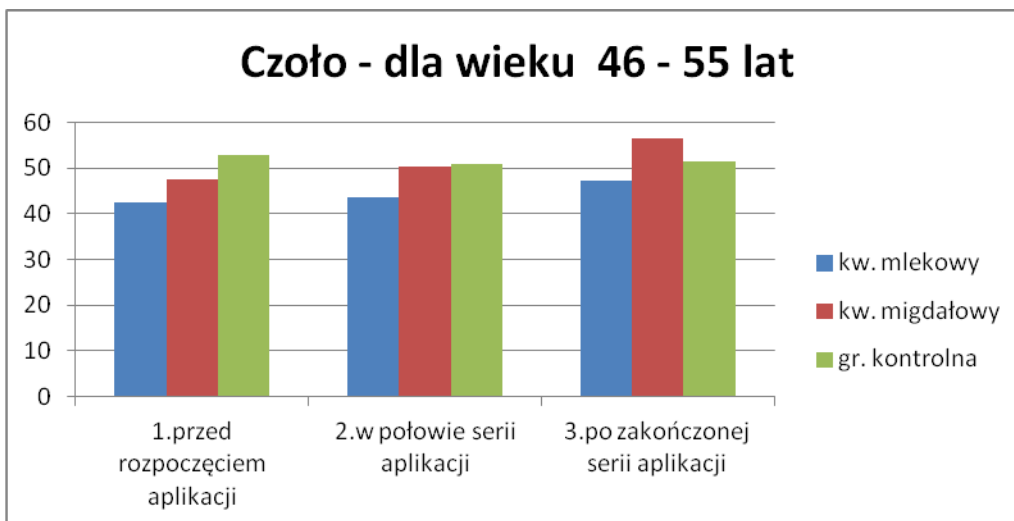
Rycina 166. Różnice średnich wyników środkowych pomiarów nawilżenia skóry twarzy – miejsce badane – skóra czoła, policzka, brody w czasie w poszczególnych grupach badanych dla grupy wieku 36 – 45 lat

Tabela 33 Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia miejsc badanych twarzy – skóra czoła, policzka, brody w grupach badawczych I,II,III w czasie oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupie wieku 46 -55 lat

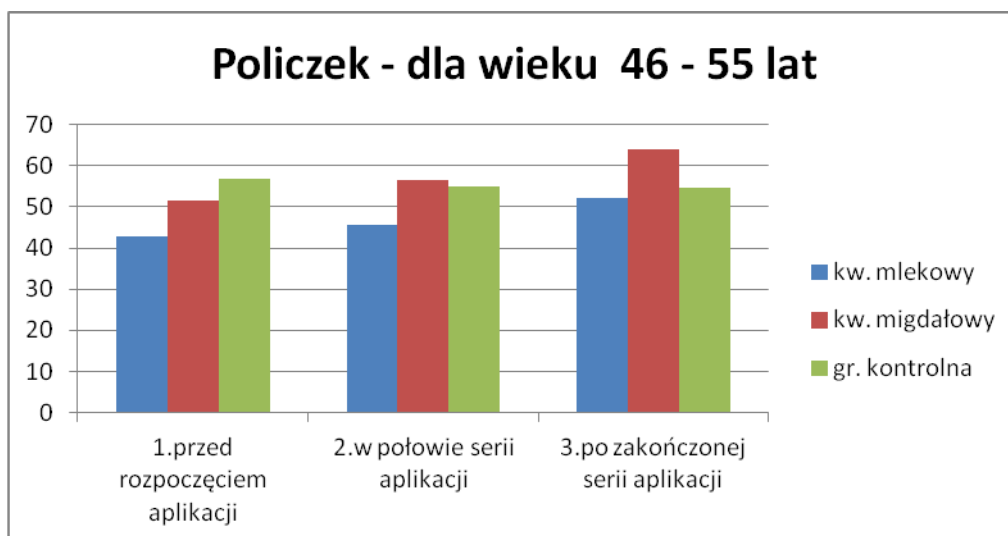
Skóra brody dla grupy wieku 46-55 lat	I-grupa kw.mlekowy	II-gr.kw.migdałowy	III-gr. Kontrolna
1.przed rozpoczęciem aplikacji	45,50	51,60	49,64
2.w połowie serii aplikacji	48,42	56,80	55,03
3.po zakończonej serii aplikacji	50,56	59,80	47,44
<b>Skóra czoła dla grupy wieku 46 -55 lat</b>			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	42,60	47,60	53,02
2.w połowie serii aplikacji	43,62	50,40	50,93
3.po zakończonej serii aplikacji	47,38	56,60	51,52
<b>Skóra policzka dla grupy wieku 46 -55 lat</b>			
1.przed rozpoczęciem aplikacji	42,90	51,60	56,80
2.w połowie serii aplikacji	45,57	56,40	54,96
3.po zakończonej serii aplikacji	52,30	63,83	54,49
Średnia mediany 1: przed rozpoczęciem	43,70	50,30	53,15
Średnia mediany 2: w połowie serii	45,90	54,50	53,64
Średnia mediany 3: po zakończonej serii	50,08	60,10	51,15
<b>Różnica (średnia mediany) przed rozpoczęciem, a po zakończonej serii zabiegów:</b>	+ 6,38	+ 9,80	- 2,00



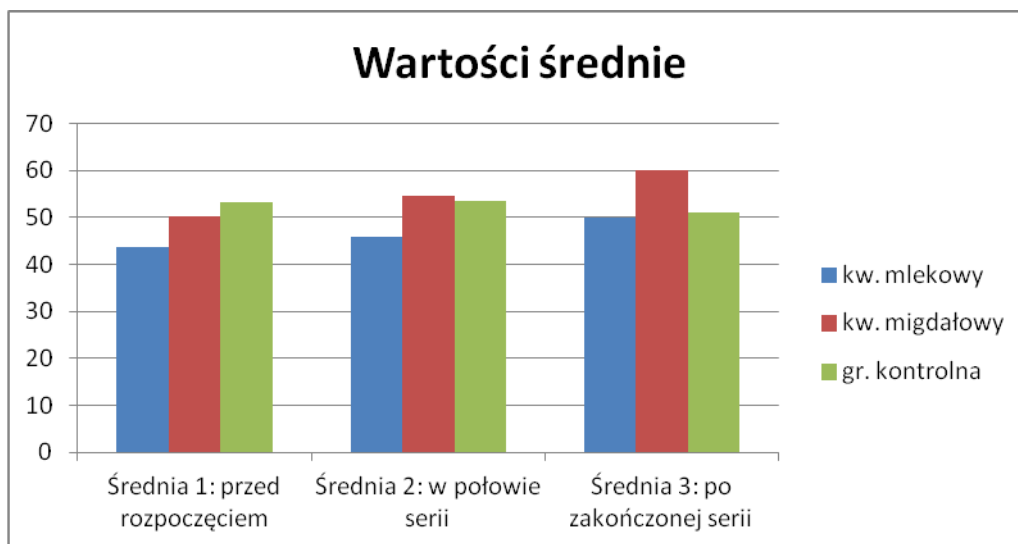
Rycina 167. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra brody dla grupy wieku 46 – 55 lat



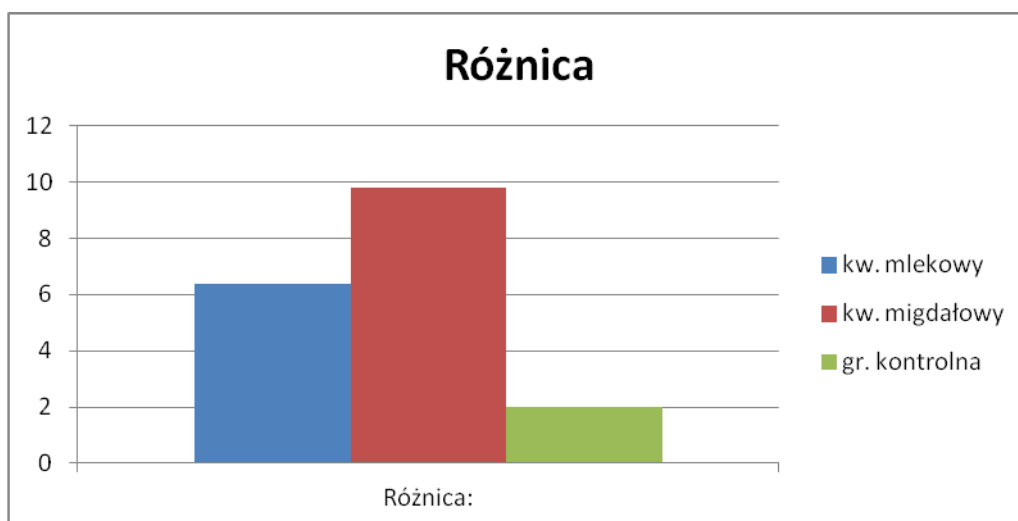
Rycina 168. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra czoła dla grupy wieku 46 – 55 lat



Rycina 169. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra policzka dla grupy wieku 46 – 55 lat



Rycina 170. Analiza średnich wyników środkowych pomiarów nawilżenia skóry twarzy, miejsce badania – skóra czoła, policzka, brody w czasie w poszczególnych grupach badanych – dla grupy wieku 46 – 55 lat



Rycina 171. Różnice średnich wyników środkowych pomiarów nawilżenia skóry twarzy, miejsce badane – skóra czoła, policzka, brody w czasie w poszczególnych grupach badanych dla grupy wieku 46 – 55 lat

## 5. Badanie poziomu aktywności gruczołów łojowych przy użyciu Sebumetru

### 5.1. Analiza początkowego poziomu aktywności gruczołów łojowych – miejsce badania – skóra w srefie litery T, skóra policzka

Przy użyciu testu Friedmana dla zmiennych zależnych analizowano, czy początkowy stan aktywności gruczołów łojowych w trzech grupach był podobny. W obliczeniach wzięto pod uwagę: liczbę pacjentek w grupach badanych I, II i III średnie wartości aktywności gruczołów

łojowych i średnią rang. Za wartość statystycznie znamiennej przyjęto ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu aktywności gruczołów łojowych w grupie badanej I – ( kwas mlekowy) **S-P (Sebum – Policzek)** wynosiła 66,47 i była wyższa niż w grupie III – (grupa kontrolna S-P, gdzie mediana poziomu aktywności gruczołów łojowych równa była 42,00. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ )

Mediana początkowego poziomu aktywności gruczołów łojowych w grupie badanej II – (kwas migdałowy) S-P wynosiła 44,76 i była wyższa niż w grupie III S-P, gdzie mediana poziomu aktywności gruczołów łojowych równa była 42,00. Poziom aktywności gruczołów łojowych była niższy niż w grupie I S-P, gdzie wynosił 66,47. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu aktywności gruczołów łojowych w grupie badanej I **S-OT (Sebum – Strefa literacy T)** wynosiła 147,11 i była wyższa niż w grupie III S-OT, gdzie mediana poziomu aktywności gruczołów łojowych skóry równa była 120,08 różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

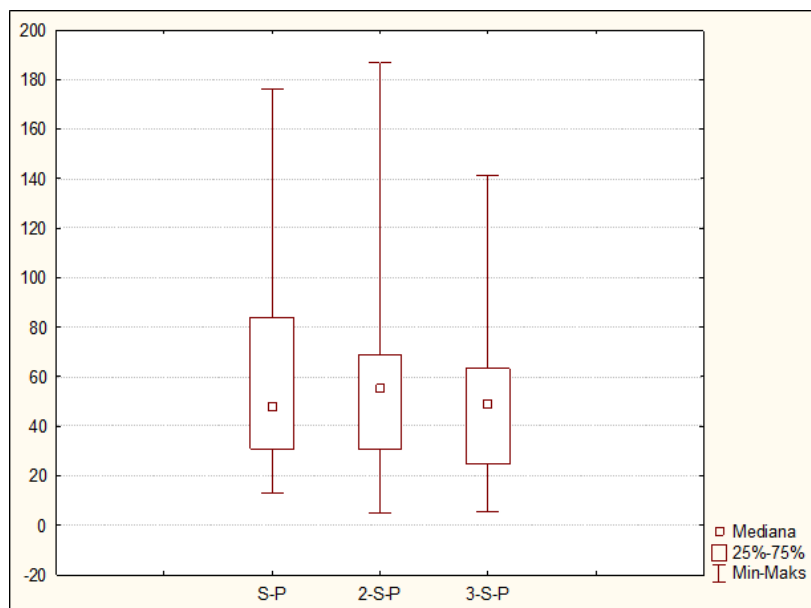
Mediana początkowego poziomu aktywności gruczołów łojowych w grupie badanej II S-OT wynosiła 125,64 i była wyższa niż w grupie III S-OT, gdzie mediana poziomu aktywności gruczołów łojowych równa była 120,08 oraz był niższy niż w grupie I S-OT, gdzie wynosił 147,11. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

## **5.2. Analiza zmiany poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w poszczególnych grupach badanych**

Sprawdzana była hipoteza o nieistotności różnic poziomów aktywności gruczołów łojowych dla grup badanych oraz zależności tego procesu w czasie. Wykorzystano w tym celu analizę wariancji ANOVA, z powtarzanymi pomiarami. W obliczeniach wzięto pod uwagę : liczbę pacjentek (n), Minimum i Maksimum oraz Medianę. Za wartość statystycznie znamiennej przyjęto ( $p < 0,05$ ).

Tabela 34 Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra policzka (S-P) oraz strefa litery T (S-OT)

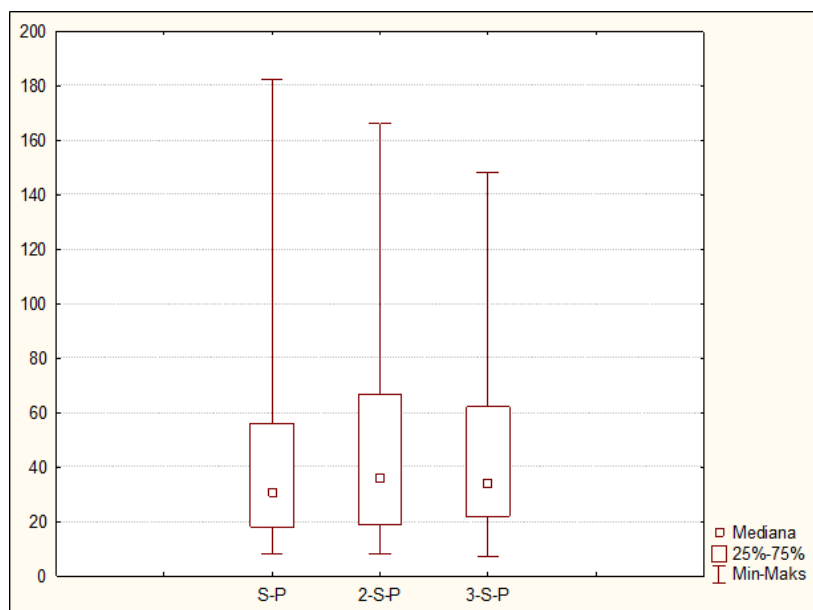
Zmienna	Liczba pacjentek (n)	Minimum	Maksimum	Mediana
<b>Grupa badana I -miejsce badania skóra policzka/ S-P/</b>				
Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych	33	13,00	176,00	48,00
Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii aplikacji preparatów	33	5,00	187,00	55,10
Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii aplikacji preparatów	33	5,50	141,20	49,00



Rycina 172. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie I/ – skóra policzka S-P

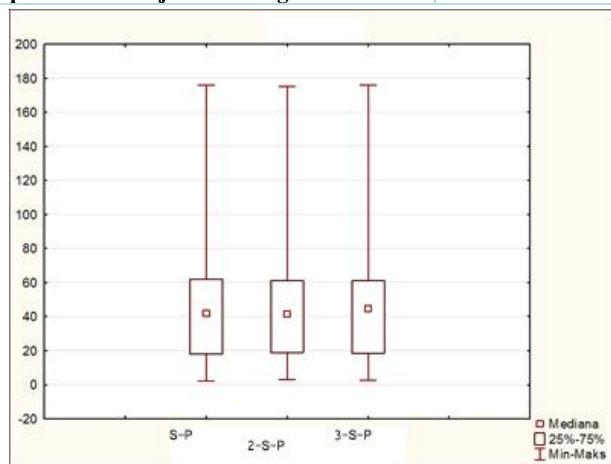
<b>Grupa badana II – miejsce badania skóra policzka / S-P/</b>				
Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych	30	7,90	182,00	30,50
Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów	30	8,00	166,00	36,00
Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów	30	7,00	148,00	34,00

Zmienna	Liczba pacjentek (n)	Minimum	Maksimum	Mediana
---------	----------------------	---------	----------	---------



Rycina 173. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie II/ – skóra policzka S-P

Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych	30	7,90	182,00	30,50
Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów	30	8,00	166,00	36,00
Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów	30	7,00	148,00	34,00



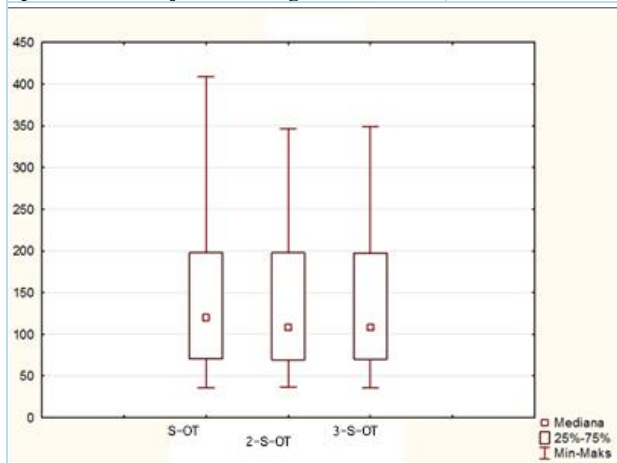
Rycina 174. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie III/ kontrolnej/ – skóra policzka S-P

Grupa badana I – skóra strefy T - S-OT				
Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych	33	54,66	347,00	156,00
Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów	33	58,00	219,00	112,80
Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów	33	54,00	198,20	114,33

Zmienna	Liczba pacjentek (n)	Minimum	Maksimum	Mediana
<b>Rycina 175. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie I/ – skóra strefy T- S-OT</b>				
<b>Grupa badana II – skóra strefy T- S-OT</b>				
Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych	30	34,00	298,00	115,13
Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów	30	46,20	234,00	110,95
Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów	30	48,10	230,00	100,50
<b>Rycina 176. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie II/ –skóra strefy T - S-OT</b>				
<b>Grupa III/- kontrolna/- skóra badana w strefie litery T/ S-OT/</b>				
Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych	30	35,50	409,00	120,08
Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów	30	36,20	346,60	107,98
Poziom aktywności gruczołów łojowych	30	36,00	348,90	108,00



Zmienna	Liczba pacjentek (n)	Minimum	Maksimum	Mediana
po zakończonej serii zabiegów				



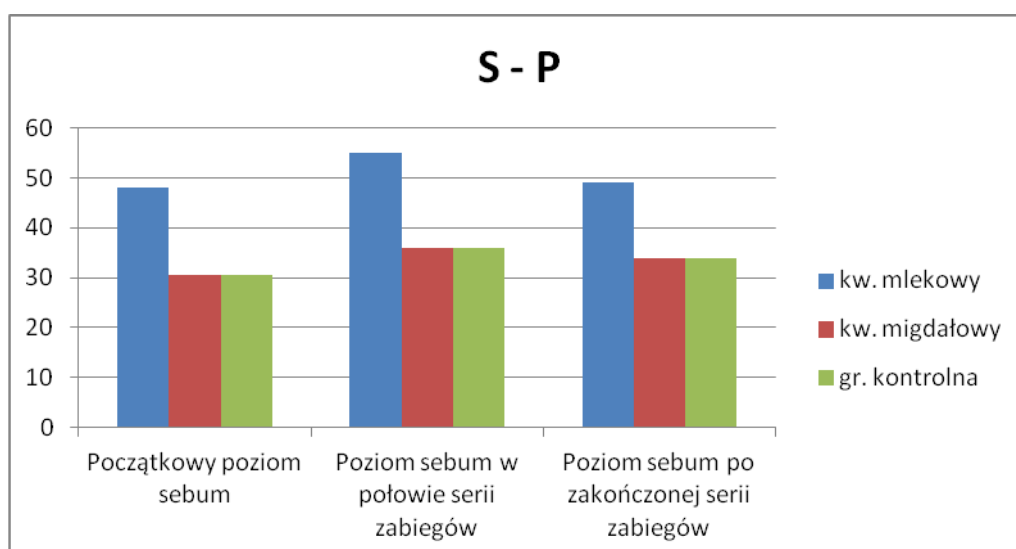
Rycina 177. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie kontrolnej III/ S-OT/-skóra strefy T.

### 5.3. Analiza zależności poziomu aktywności gruczołów łojowych w czasie w grupach badanych

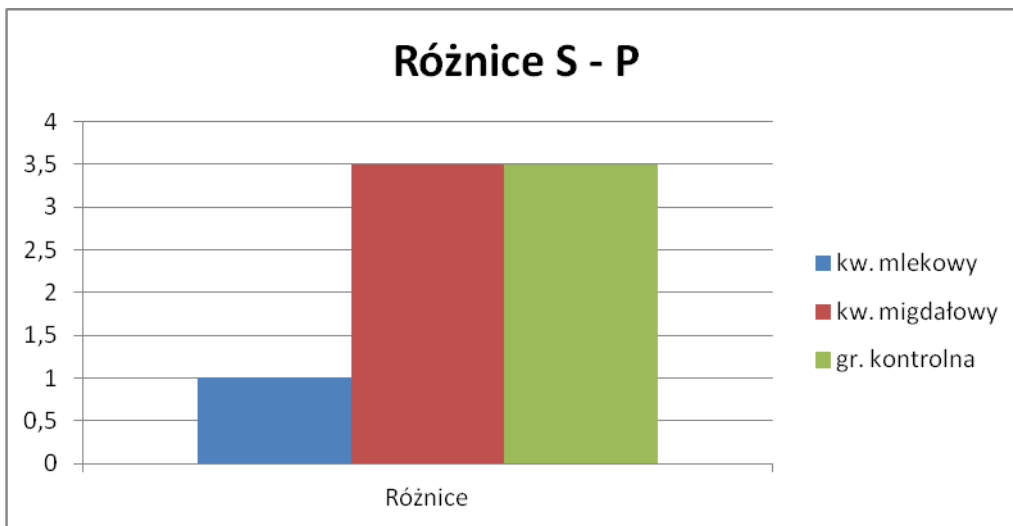
Grupy badane i grupa kontrolna różniły się istotnie pod względem przeciętnego poziomu aktywności gruczołów łojowych przy ( $p=0,0001$ ). Zmiany przeciętnych poziomów aktywności gruczołów łojowych w czasie przebiegały istotnie różnie w trzech grupach badawczych przy ( $p=0,05$ ).

Tabela 35 Analiza zależności poziomu aktywności gruczołów łojowych i ich różnica w grupach badanych I, II i III, miejsce badane – skóra policzka /S-P/ i skóra w strefie lityry „T” /S-OT/

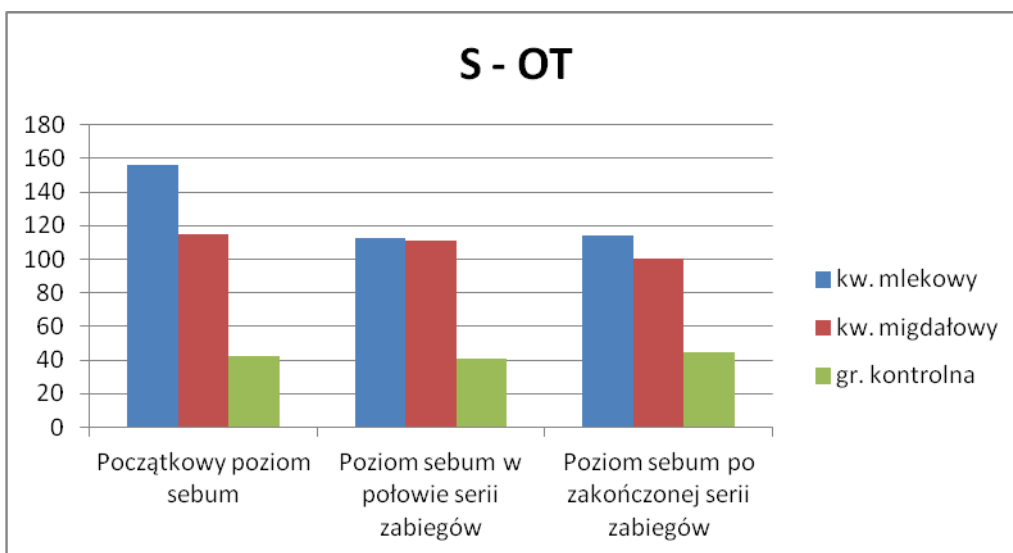
Zmienna	I	II	III
<b>/S-P/ – skóra policzka</b>			
Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych	48,00	30,50	30,50
Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów	55,10	36,00	36,00
Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów	49,00	34,00	34,00
Różnica pomiędzy początkowym a końcowym wynikiem zabiegów	+1,00	+3,50	+3,50
<b>/S-OT/ – skóra strefy T</b>			
Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych	156,00	115,13	120,08
Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów	112,80	110,95	107,98
Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów	114,33	100,50	108,00
Różnica pomiędzy początkowym a końcowym wynikiem zabiegów	41,67	14,63	12,08



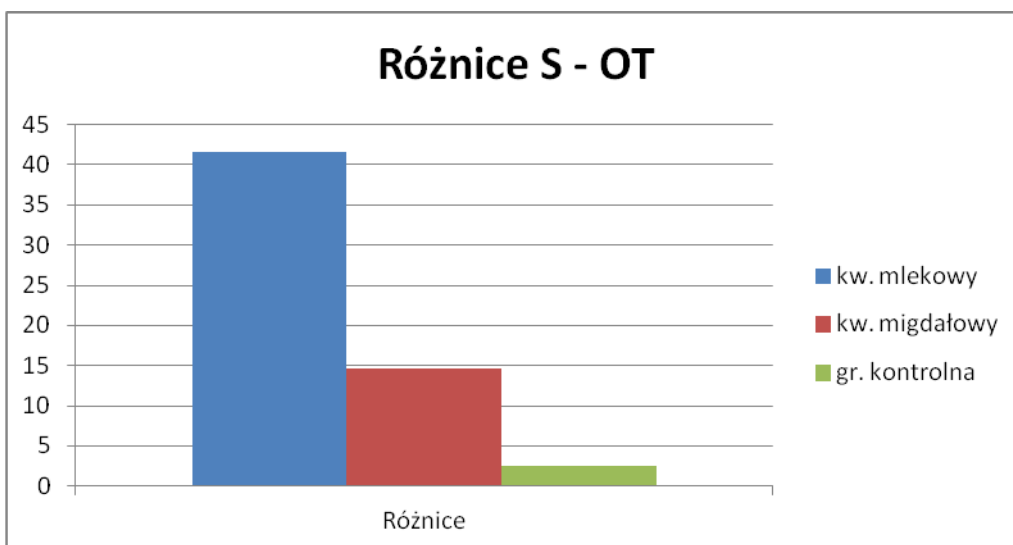
Rycina 178. Analiza zależności aktywności gruczołów łojowych w czasie w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra policzka /S-P/



Rycina 179. Różnice zależności aktywności gruczołów łojowych w czasie w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane - skóra policzka /S-P/



Rycina 180. Analiza zależności poziomu aktywności gruczołów łojowych w czasie w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra strefy litery „T” /S-OT/



Rycina 181. Różnice zależności aktywności gruczołów łojowych w czasie w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane skóra w strefie litery „T” /S-OT/

Spadek poziomu sktywności gruczołów łojowych najbardziej zauważalny w strefie litery „T” (S –OT) przy aplikacji kwasu mlekowego (I), różnica pomiędzy początkiem, a końcem aplikacji wynosiła 41,67, gdzie aplikując kwas migdałowy różnica (spadek) ta wynosiła 14,63. Porównując obydwie wartości z grupą kontrolną, okazały się statystycznie istotne. Grupa kontrolna (III) utrzymywała się na tym samym poziomie wartości od początku do końca aplikacji preparatu. Wyniki statystycznie istotne ( $p=0,05$ ).

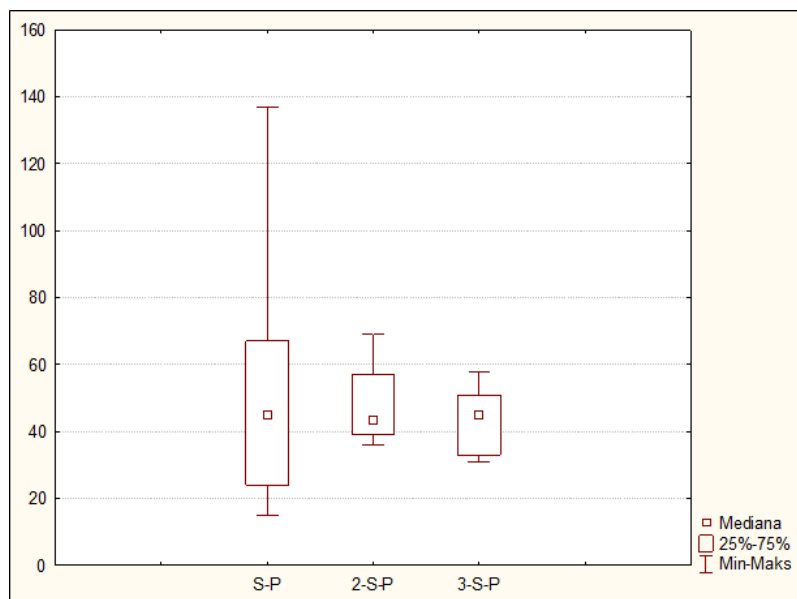
#### **5.4. Analiza zmiany poziomu aktywności gruczołów łojowych w czasie, grupach badanych, grupach wiekowych oraz analiza wyników.**

Oceniano zmianę poziomu aktywności gruczołów łojowych w poszczególnych grupach wieku oraz zależność tego procesu w czasie, w trzech grupach terapeutycznych. Analizę prowadzono w klasach wieku w grupie I: /25-35 lat - 11 osób/, /36-45 lat - 16 osób/ oraz /46-55 lat - 6 osób/, w grupie II: / 25-35 lat - 14 osób/, /36-45 lat - 5 osób/ oraz /46-55 lat - 11 osób/ oraz w grupie III: / 25-35 lat - 8 osób/, / 36-45 lat - 10 osób/ oraz /46-55 lat - 12 osób/ uwzględniając medianę (Mediana) poziomu sebum w kolejnych pomiarach. Za wartość statystycznie znamienne przyjęto ( $p < 0,05$ ).

Tabela 36 Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych w czasie w grupach badanych i grupach wieku, miejsce badane – skóra policzka / S-P/ oraz skóra strefy T/ S- OT/.

Wiek (lata)	Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów (mediana)
<b>Grupa badana I – skóra policzka / S-P/</b>			
<b>25-35 lat</b>	57,80	55,10	50,81
<b>Rycina 182. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej I/, miejsce badania – skóra policzka / S-P/ w grupie wiekowej 25-35 lat.</b>			
<b>36-45 lat</b>	50,34	55,30	42,20
<b>Rycina 183. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej I/, miejsce badania – skóra policzka / S-P/ w grupie wiekowej 36-45 lat.</b>			
<b>46-55 lat</b>	45,00	43,50	45,00

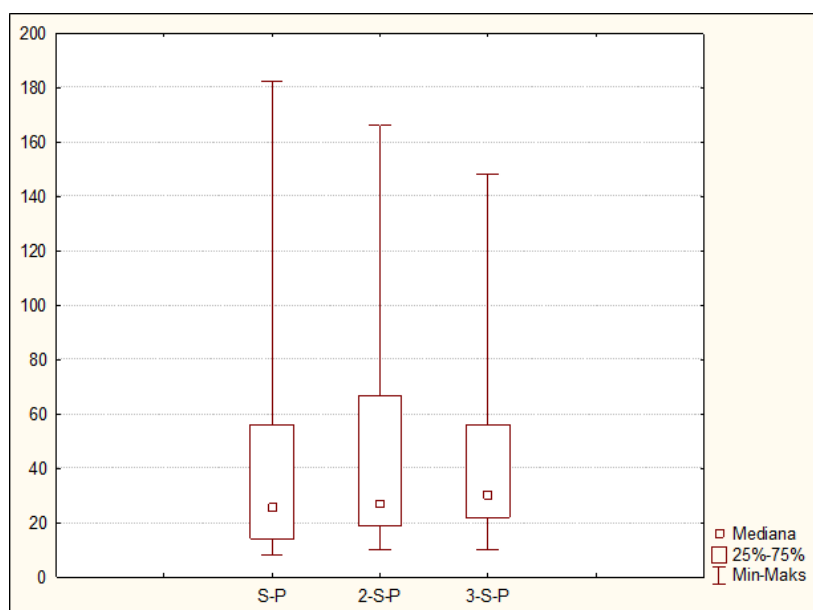
Wiek (lata)	Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	---	---	--



Rycina 184. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej I/, miejsce badania skóra policzka /S-P/ w grupie wiekowej 46-55 lat.

**Grupa badana II – miejsce badania skóra policzka /S-P/**

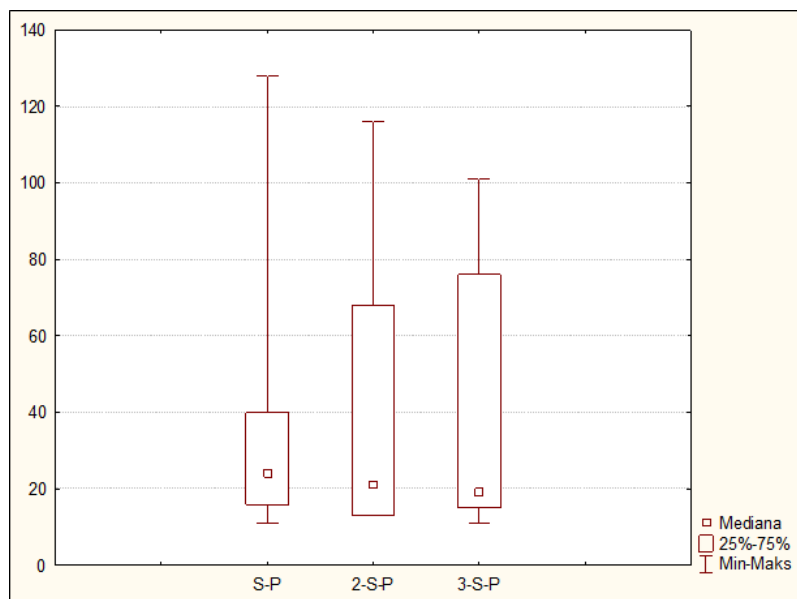
<b>25-35 lat</b>	25,50	27,07	30,00
------------------	-------	-------	-------



Rycina 185. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej II/, miejsce badania skóra policzka /S-P/ w grupie wiekowej 25-35 lat.

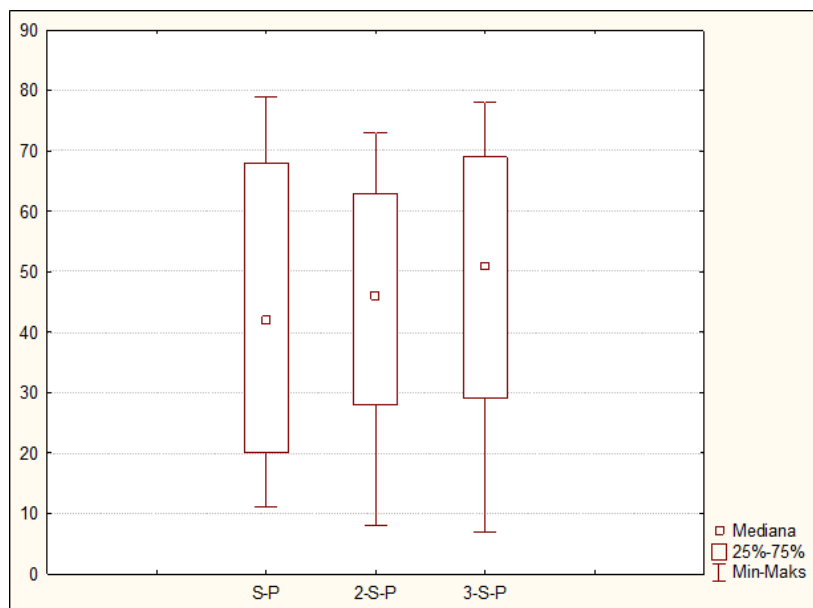
<b>36-45 lat</b>	24,0	21,00	19,00
------------------	------	-------	-------

Wiek (lata)	Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	---	---	--



Rycina 186. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej II/, miejsce badania skóra policzka /S-P/ w grupie wiekowej 36-45 lat.

46-55 lat	42,00	46,00	51,00
-----------	-------	-------	-------

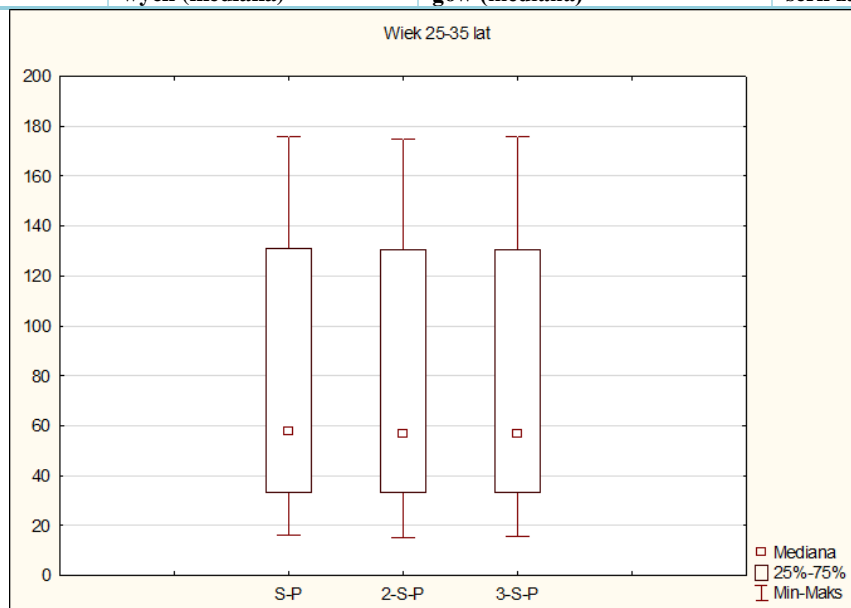


Rycina 187. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej II/, miejsce badania skóra policzka /S-P/ w grupie wiekowej 46-55 lat.

**Grupa III /kontrolna/ – miejsce badane skóra policzka – S-P**

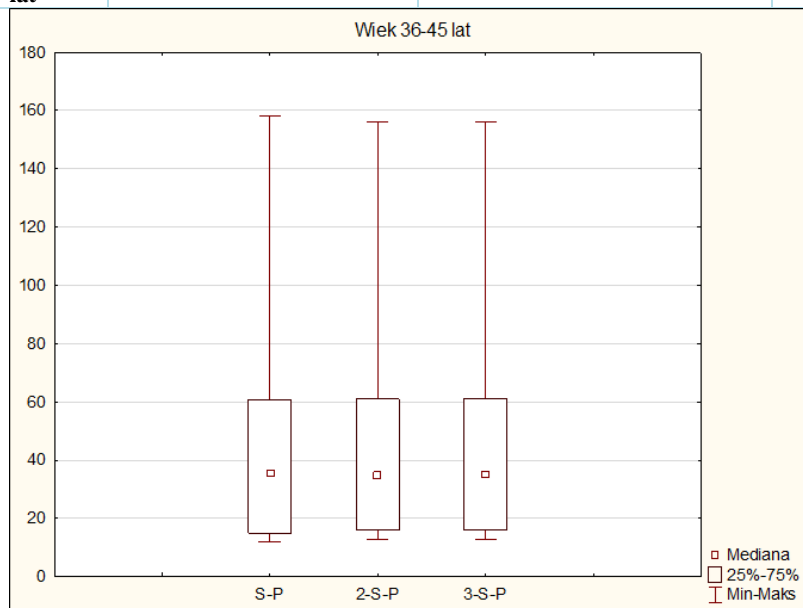
25-35 lat	57,50	56,50	56,71
-----------	-------	-------	-------

Wiek (lata)	Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	---	---	--



Rycina 188. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie III /kontrolnej/, miejsce badania skóra policzka /S-P/ w grupie wiekowej 25-35 lat.

<b>36-45 lat</b>	35,50	34,60	35,30
------------------	-------	-------	-------

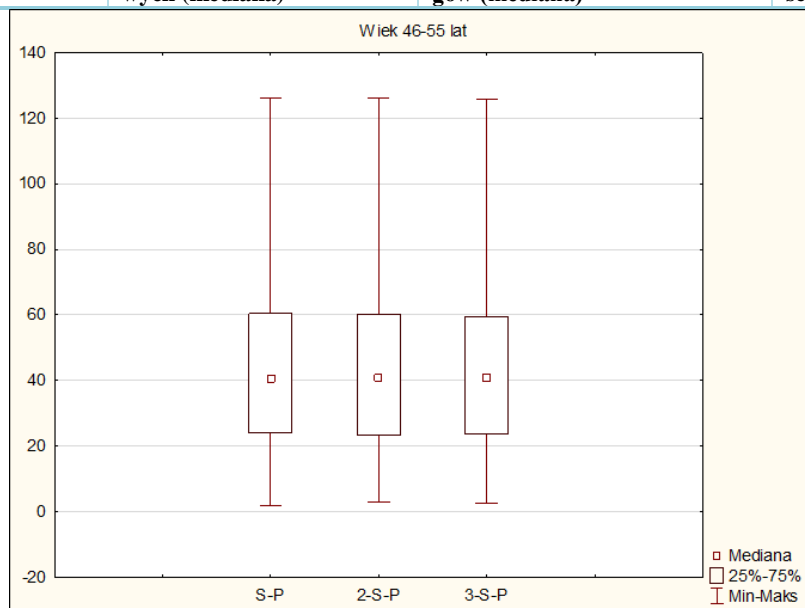


Rycina 189. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie III /kontrolnej/, miejsce badania skóra policzka /S-P/ w grupie wiekowej 36-45 lat.

<b>46-55 lat</b>	40,50	41,01	40,99
------------------	-------	-------	-------

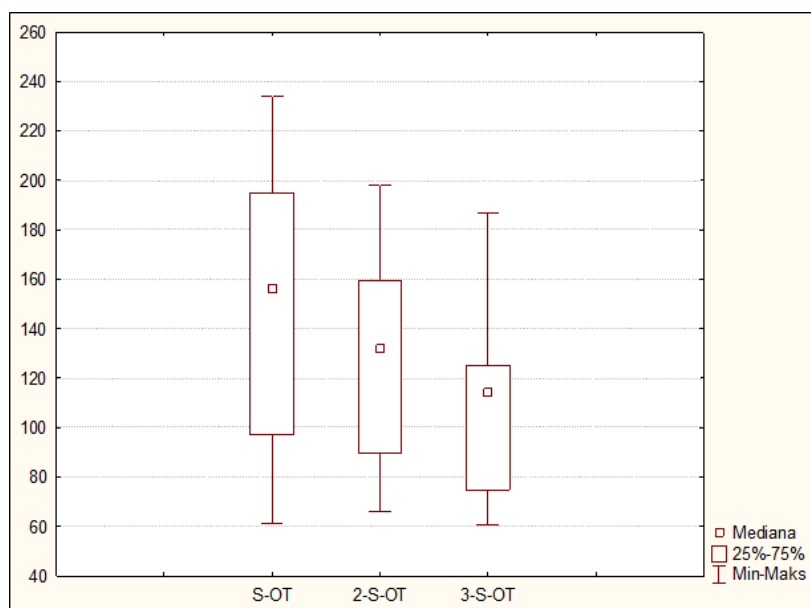


Wiek (lata)	Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	---	---	--



Rycina 190. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie III /kontrolnej/, miejsce badania skóra policzka /S-P/ w grupie wiekowej 46-55 lat

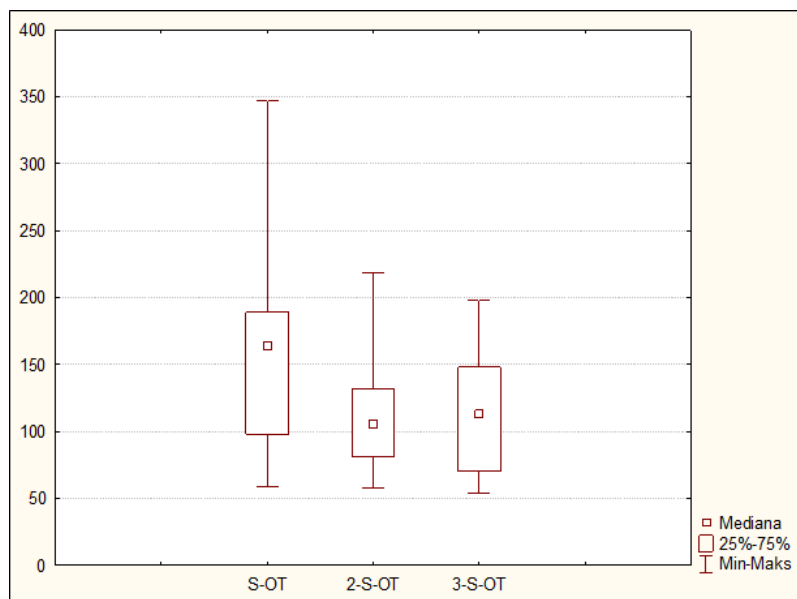
Grupa badana I, miejsce badania strefa litery T / S-OT/			
25-35 lat	156,00	132,00	114,33



Rycina 191. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej I/ S-OT w grupie wiekowej 25-35 lat

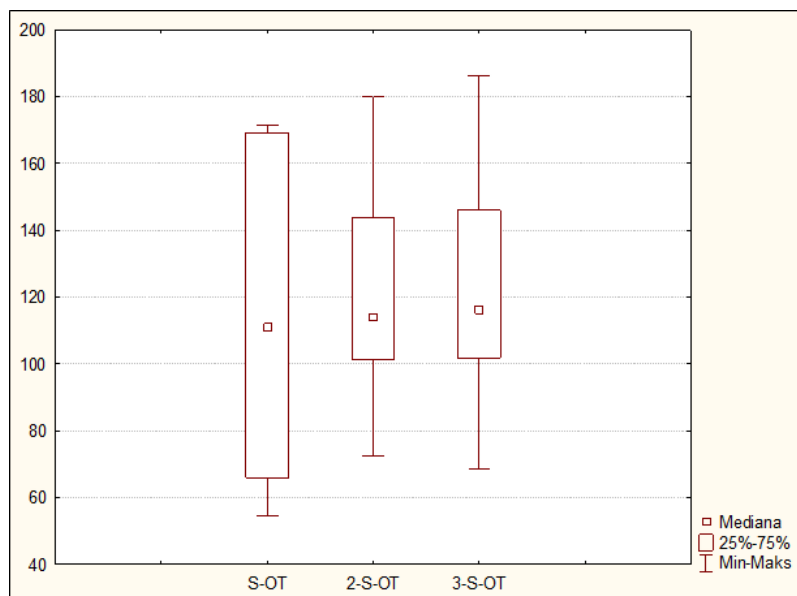
36-45 lat	163,92	105,64	113,06
-----------	--------	--------	--------

Wiek (lata)	Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	---	---	--



Rycina 192. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej I/ S-OT w grupie wiekowej 36-45 lat.

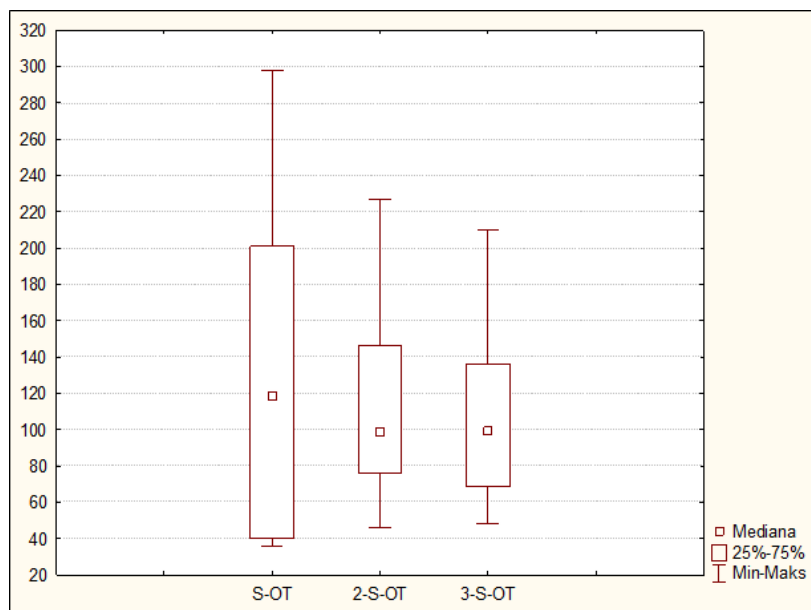
46-55 lat	111,09	114,16	116,13
-----------	--------	--------	--------



Rycina 193. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej I/ S-OT/ w grupie wiekowej 46-55 lat.

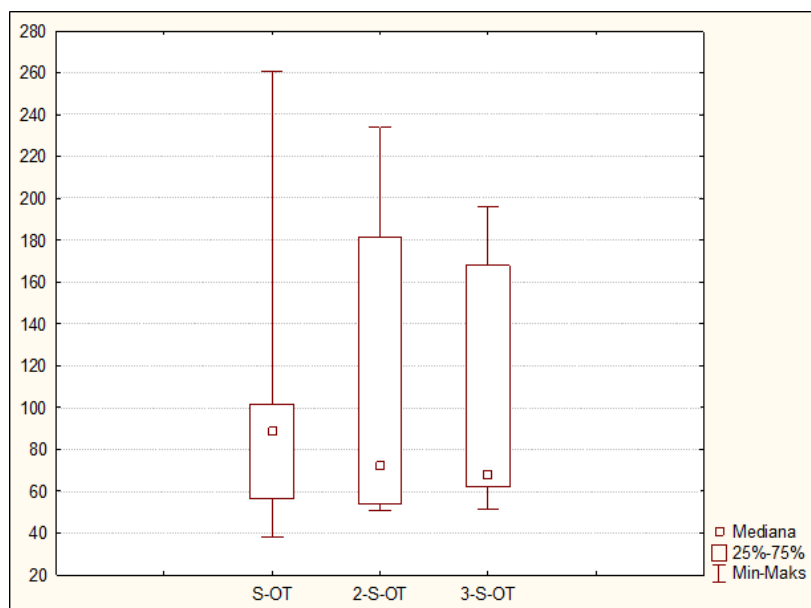
Grupa badana II / S-OT/ – skóra strefy T			
25-35 lat	118,67	98,50	99,00

Wiek (lata)	Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	---	---	--



Rycina 194. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej II/ S-OT/ w grupie wiekowej 25-35 lat.

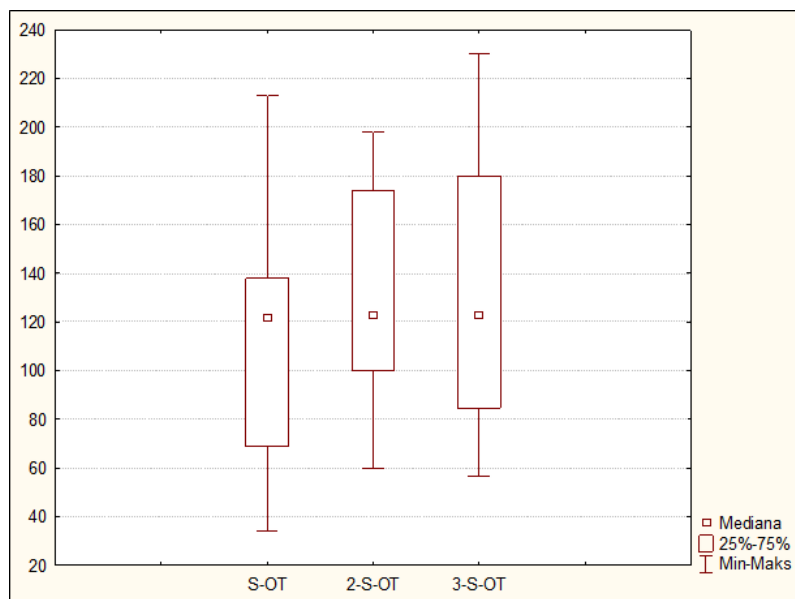
<b>36-45 lat</b>	89,00	72,00	68,00
------------------	-------	-------	-------



Rycina 195. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej II/ S-OT/ w grupie wiekowej 36-45 lat.

<b>46-55 lat</b>	121,60	123,00	123,00
------------------	--------	--------	--------

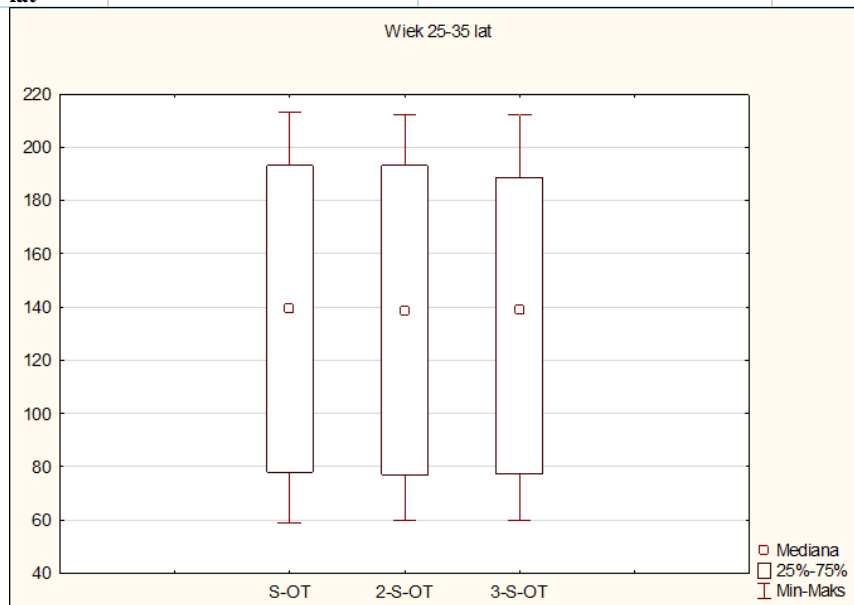
Wiek (lata)	Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	---	---	--



Rycina 196. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej II/ S-OT w grupie wiekowej 46-55 lat.

**Grupa kontrolna III / S-OT/ – skóra strefy T**

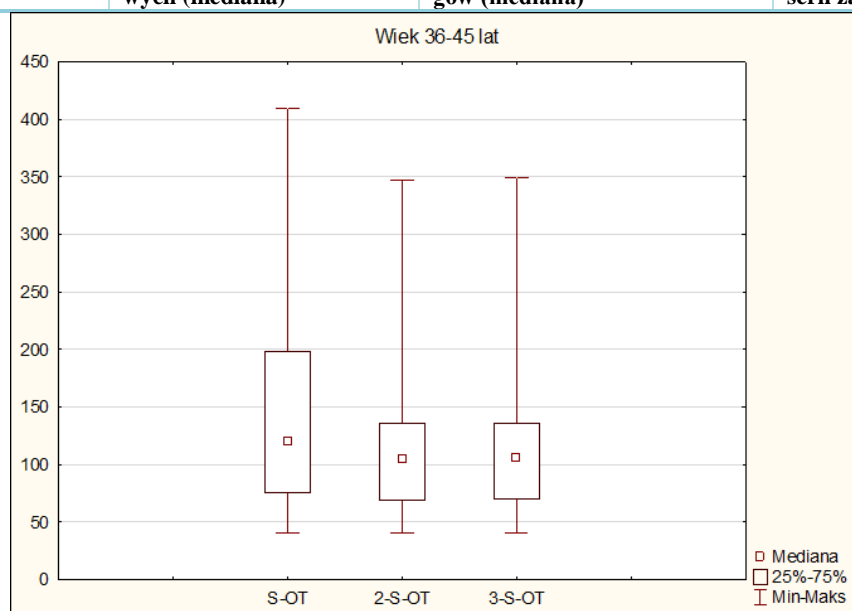
<b>25-35 lat</b>	139,50	138,50	138,80
------------------	--------	--------	--------



Rycina 197. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej II / S-OT/ w grupie wiekowej 25-35 lat.

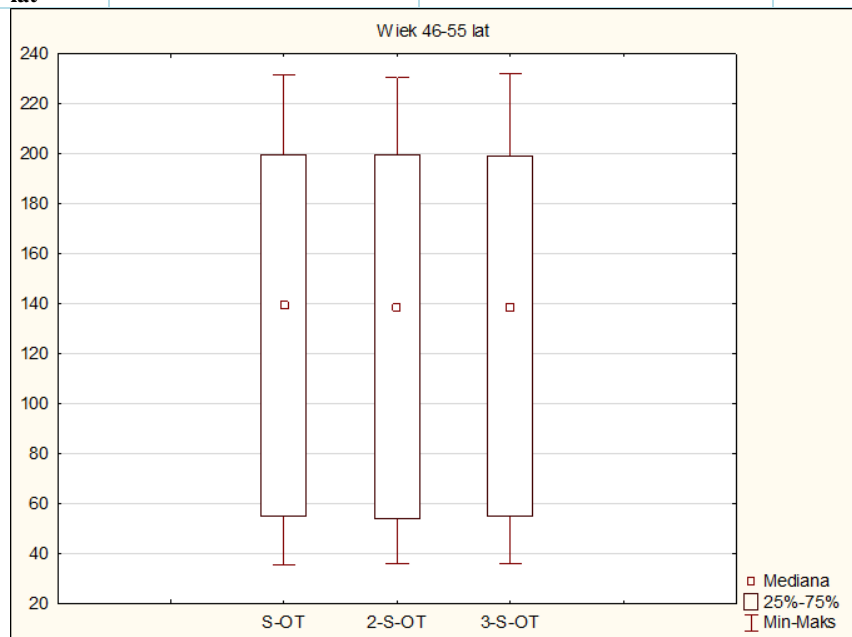
<b>36-45 lat</b>	120,08	104,96	105,32
------------------	--------	--------	--------

Wiek (lata)	Początkowy poziom aktywności gruczołów łojowych (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom aktywności gruczołów łojowych po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	---	---	--



Rycina 198. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej II / S-OT/ w grupie wiekowej 36-45 lat.

<b>46-55 lat</b>	139,33	138,52	138,60
------------------	--------	--------	--------



Rycina 199. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w grupie badanej II / S-OT/ w grupie wiekowej 46-55 lat.

## Analiza wyników wynikająca z różnicy zmiany poziomu aktywności gruczołów łojowych w grupach badanych i grupach wieku.

Miejsce badane – skóra policzka

Tabela 37 Zależność zmiany poziomu aktywności gruczołów łojowych w grupach badanych w poszczególnych grupach wieku i czasie. Miejsce badane – skóra policzka –S-P

	Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii
	Grupa I – kwas mlekowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	6,99
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	8,14
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	0,00
	Grupa II – kwas migdałowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	+4,50
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	5,00
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	+9,00
	Grupa III – grupa kontrolna
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	0,79
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	0,20
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	+0,49

U klientek w grupie badawczej I, gdzie aplikowano kwas mlekowy zaobserwowano tendencję do spadku aktywności gruczołów łojowych w dwóch grupach wiekowych to jest (25 – 35) lat oraz (36 – 45) lat już po pierwszym etapie badań, tendencja spadkowa utrzymywała się do zakończenia aplikacji peelingów i wynosiła dla grupy wiekowej (25 – 36) dla kwasu mlekowego – 6,99, dla grupy wiekowej (36- 45) lat – dla kwasu mlekowego – 8,14. Grupa wiekowa (46 – 55) lat – kwas mlekowy utrzymywała równy poziom aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy – skóra policzka. W drugiej grupie badawczej II, gdzie aplikowano kwas migdałowy, spadek aktywności gruczołów łojowych można zauważyć tylko w grupie wiekowej (36 – 45) lat. Tendencja spadkowa utrzymywała się od początku aplikacji i utrzymywała się do zakończonej serii. Wynosiła średnio 5,00. W pozostałych grupach wiekowych nastąpił dość znaczny wzrost aktywności gruczołów łojowych. W grupie kontrolnej ( III) w każdej grupie wieku zaobserwowano mało znaczące różnice w aktywności gruczołów łojowych. Wyniki statystycznie istotne ( $p < 0,05$ ).

Miejsce badane – skóra strefy litery T – (S – OT)

Tabela 38 Zależność zmiany poziomu aktywności gruczołów łojowych w poszczególnych grupach badanych oraz grupach wieku. Miejsce badane – skóra strefy litery „T”

	Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii
	Grupa I – kwas mlekowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	41,67
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	50,86
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	+5,04
	Grupa II – kwas migdałowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	19,67
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	21,00
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	+1,40
	Grupa III – grupa kontrolna
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	0,70
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	14,76
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	0,73

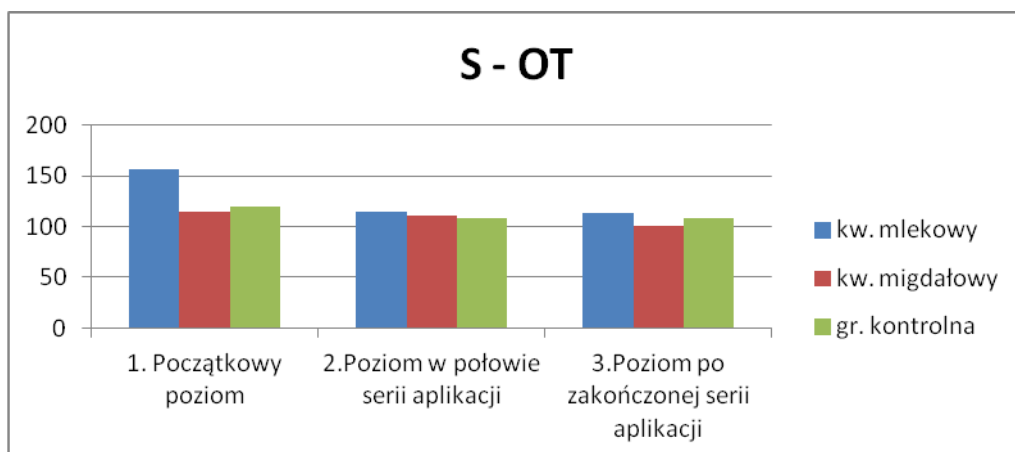
W grupie badanej I, gdzie aplikowano kwas mlekowy na skórze twarzy w strefie litery „T” nastąpił znaczący spadek aktywności gruczołów łojowych w grupie wiekowej (25 – 35) lat średnio o 41,67, natomiast w grupie wiekowej (36 – 45) lat średnio o 50,86, różnice statystycznie istotne. W grupie wiekowej (46 – 55) lat nastąpił nieznaczny wzrost aktywności gruczołów łojowych.

W grupie badanej II, gdzie aplikowano kwas migdałowy na skórze twarzy w strefie litery „T”, zauważono także spadek aktywności gruczołów łojowych w dwóch grupach wiekowych (25 – 35) lat o 19,67 oraz w grupie (36 – 45) lat o 21,00. W grupie wiekowej (46 – 55) lat, podobnie jak w grupie badanej I w wieku (46 – 55) lat nastąpił minimalny wzrost aktywności gruczołów łojowych w partiach skóry określonych, jako „T”. W grupie kontrolnej (III), gdzie stosowano krem nawilżający w klasach wieku (25 – 35) lat, (46 – 55) lat nie zaobserwowano znaczących zmian w poziomie aktywności gruczołów łojowych. Wyjątek stanowi klasa wieku (36 – 45) w grupie kontrolnej, gdzie zaobserwowano spadek sebum o 14,76. Wyniki statystycznie istotne przy ( $p < 0,05$ ).

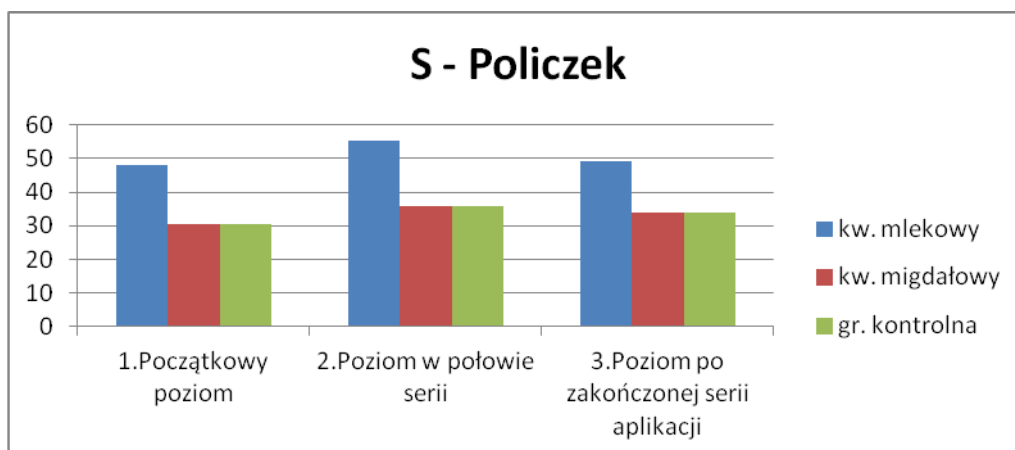
## 5.5. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów poziomu aktywności gruczołów łojowych miejsc badanych w czasie w grupach badanych i grupach wiekowych

Tabela 39 Analiza średnich wartości środkowych pomiarów poziomu aktywności gruczołów łojowych w czasie w poszczególnych grupach badanych dla skóry twarzy w strefie litery „T” oraz skóry policzka oraz średnia wyników środkowych pomiarów i ich różnica

Zmienna –/ S – OT/ – skóra strefy T	I – kw. mlekowy	II – kw. migdałowy	III gr.kontrol.
1. Początkowy poziom	156,00	115,13	120,08
2. Poziom w połowie serii aplikacji	114,33	110,95	107,98
3. Poziom po zakończonej serii aplikacji	112,80	100,50	108,00
Zmienna –/ S-P/ – skóra policzka			
1. Początkowy poziom	48,00	30,50	30,50
2. Poziom w połowie serii	55,10	36,00	36,00
3. Poziom po zakończonej serii aplikacji	49,00	34,00	34,00
Średnia mediana dla: 1.(początkowych sum)	102,00	72,82	75,29
Średnia mediana dla: 2.(połowy serii aplikacji)	84,72	73,48	71,99
Średnia mediana dla: 3.(zakończonych serii aplikacji)	80,90	67,25	71,00
Różnica (średnia mediana) początkowego poziomu, a po zakończonej serii zabiegów:	- 21,10	- 5,57	- 4,29

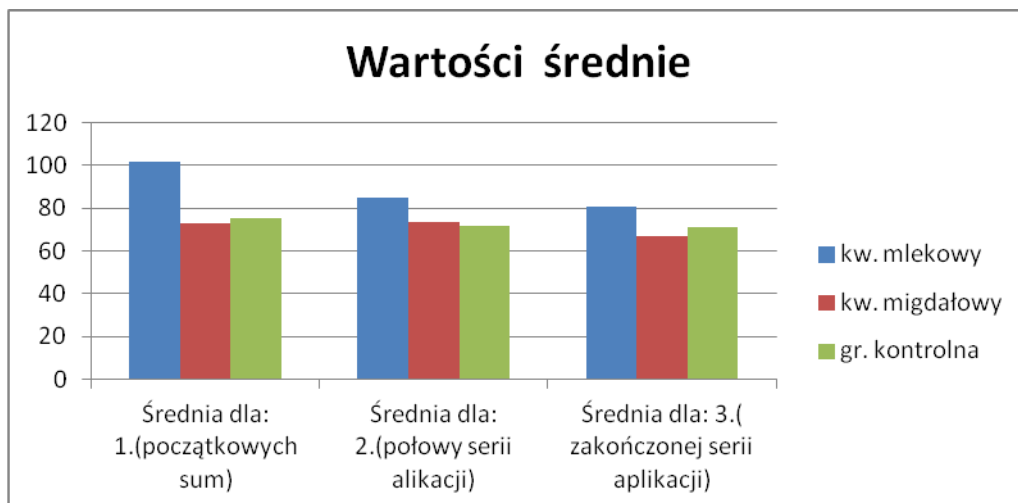


Rycina 200. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów w czasie w poszczególnych grupach badanych miejsce badane twarzy – skóra strefy litery „T”

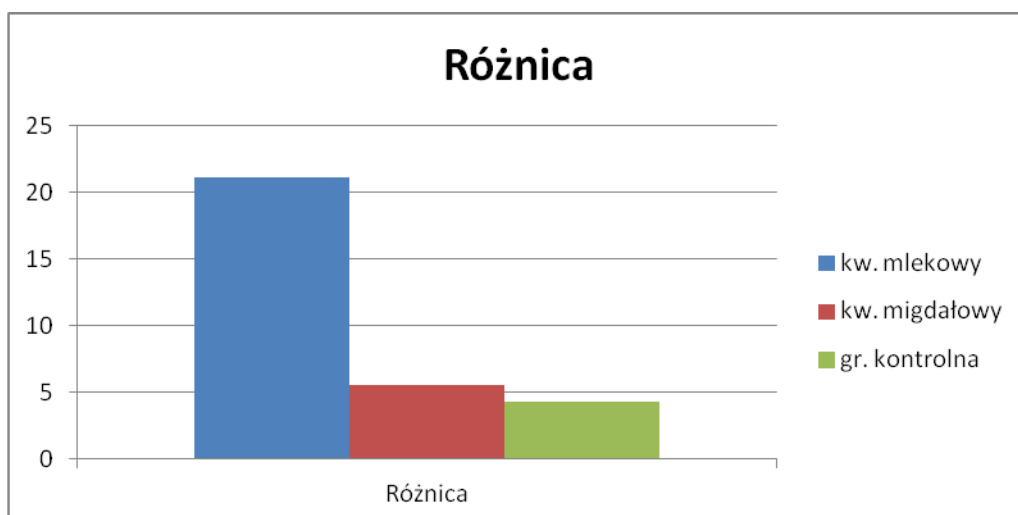




Rycina 201. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych w czasie w poszczególnych grupach badanych miejsce badane – skóra policzka



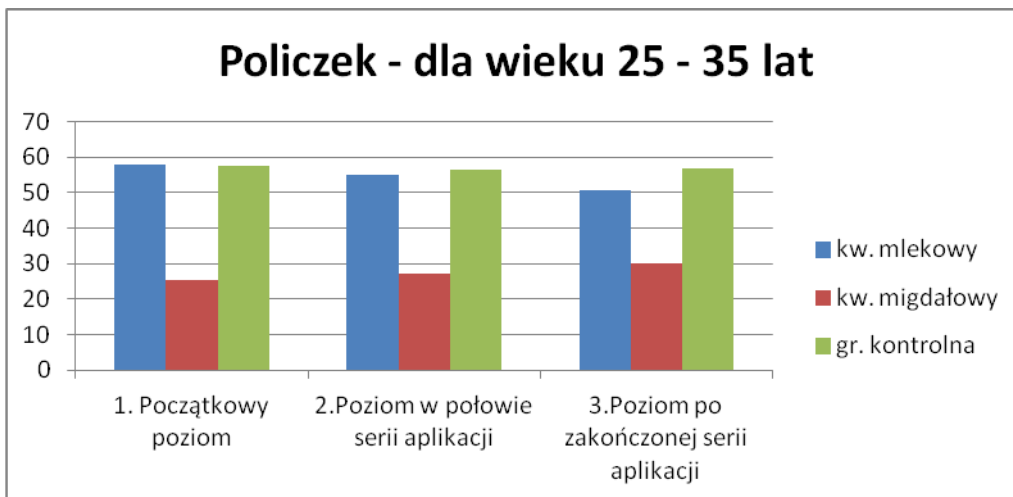
Rycina 202. Analiza średnich wyników środkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych w czasie w poszczególnych grupach badanych dla skóry twarzy w strefie litery „T” oraz skóry policzka.



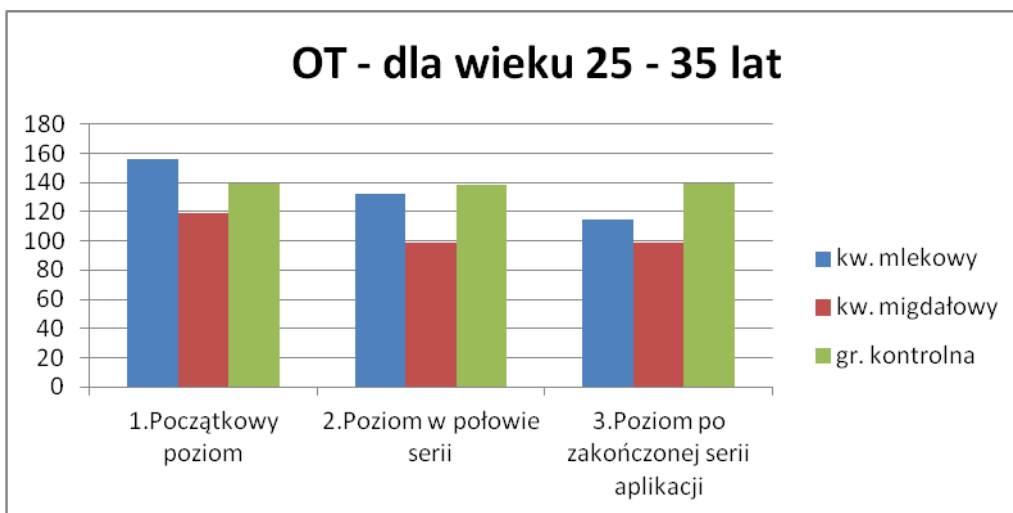
Rycina 203. Różnica średnich wyników środkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych dla skóry w strefie „T” i skóry policzka

Tabela 40 Analiza średnich pomiarów poziomu aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych dla skóry w strefie litery „T” oraz skóry policzka oraz średnia wyników środkowych pomiarów i ich różnica dla wieku 25 – 35 lat.

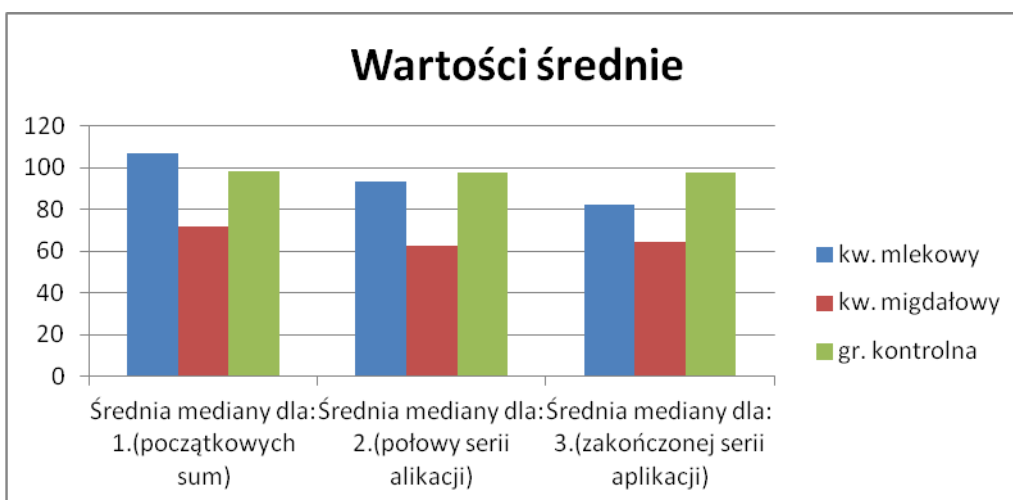
Zmienna –/ S-P/- skóra policzka-dla wieku 25 - 35 lat	I – kwas mlekowy	II – kwas migdał.	III – grupa kontrol.
<b>1. Początkowy poziom</b>	57,80	25,50	57,50
<b>2. Poziom w połowie serii aplikacji</b>	55,10	27,07	56,50
<b>3. Poziom po zakończonej serii aplikacji</b>	50,81	30,00	56,70
<b>Zmienna –/ S-OT/- skóra w strefie T dla wieku 25 – 35 lat</b>			
<b>1. Początkowy poziom</b>	156,00	118,70	139,50
<b>2. Poziom w połowie serii</b>	132,00	98,50	138,50
<b>3. Poziom po zakończonej serii aplikacji</b>	114,30	99,00	138,80
<b>Średnia mediany dla: 1.(początkowych sum)</b>	106,90	72,10	98,50
<b>Średnia mediany dla: 2.(połowy serii aplikacji)</b>	93,55	62,80	97,50
<b>Średnia mediany dla: 3.(zakończonyj serii aplikacji)</b>	82,55	64,50	97,75
<b>Różnica (średnia mediany) początkowego poziomu, a po zakończonej serii zabiegów:</b>	<b>24,35</b>	<b>7,60</b>	<b>0,75</b>



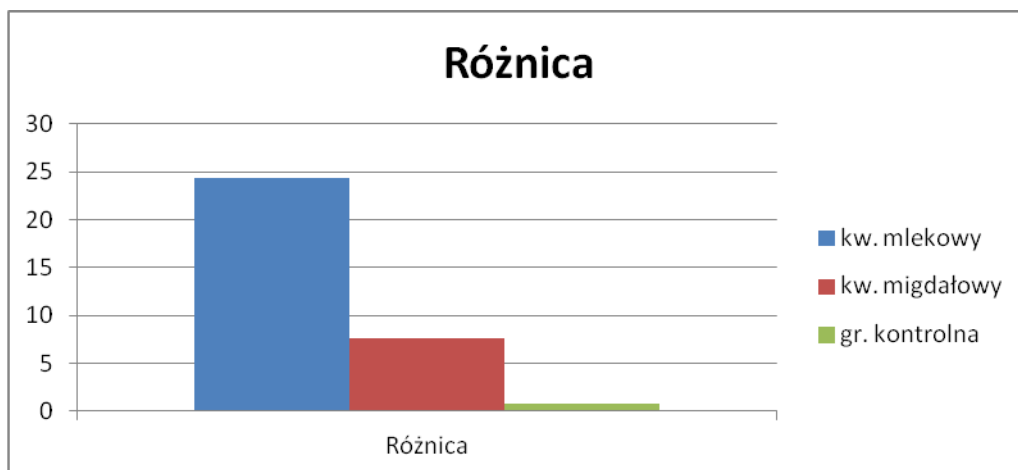
Rycina 204. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych, miejsce badane – skóra policzka dla wieku 25 – 35 lat.



Rycina 205. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych miejsce badane – skóra strefy litery „T” dla wieku 25 – 35 lat.



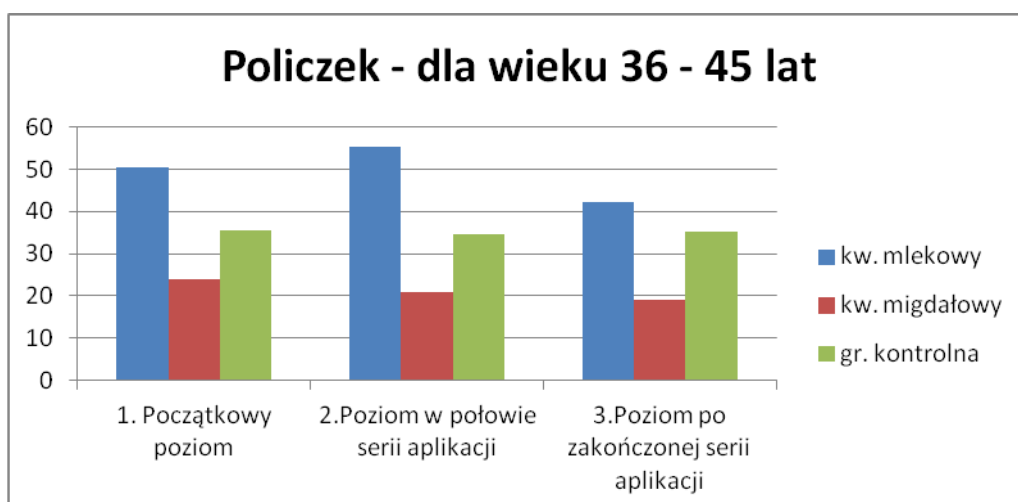
Rycina 206. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych miejsce badane – skóra strefy litery „T” oraz skóra policzka dla wieku 25 -35lat.



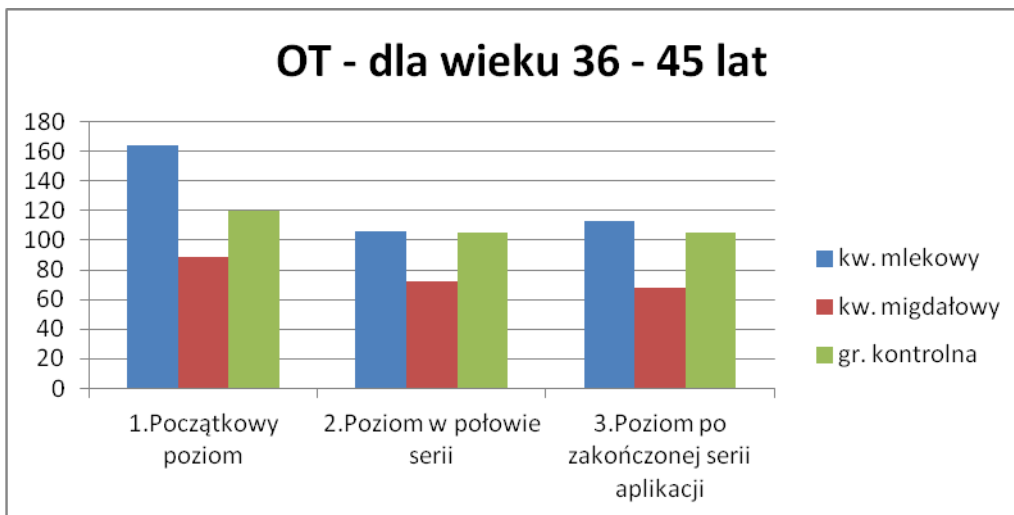
Rycina 207. Różnice średnich wartości środkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych - miejsce badane - skóra strefy litery „T” oraz skóra policzka dla wieku 25 – 35 lat.

Tabela 41 Analiza średnich pomiarów (mediana) aktywności gruczołów łojowych miejsc badanych skóry twarzy (strefa litery „T” i skóra policzka) oraz średnie wyniki środkowych pomiarów i ich różnice dla poszczególnych grup badanych w grupie wieku 36 – 45 lat.

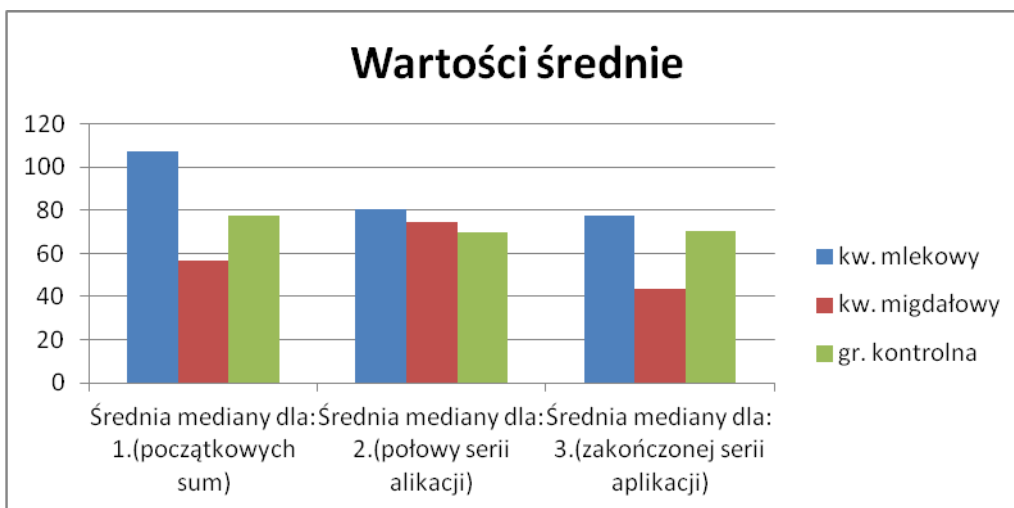
Zmienna –S- P –skóra policzka - dla wieku 36 – 45 lat	I – kwas mlekowy	II – kwas migdałowy	III – grupa kontrolna
1. Początkowy poziom	50,34	24,00	35,50
2. Poziom w połowie serii aplikacji	55,30	21,00	34,60
3. Poziom po zakończonej serii aplikacji	42,20	19,00	35,30
Zmienna – S – OT- skóra strefy T dla wieku 36 – 45 lat			
1. Początkowy poziom	163,92	89,00	120,08
2. Poziom w połowie serii	105,64	72,00	104,96
3. Poziom po zakończonej serii aplikacji	113,06	68,00	105,32
Średnia mediana dla: 1.(początkowych sum)	107,13	56,50	77,80
Średnia mediana dla: 2.(połowy serii aplikacji)	80,47	74,80	69,80
Średnia mediana dla: 3.(zakończonej serii aplikacji)	77,63	43,50	70,31
Różnica (średnia mediana) początkowego poziomu, a po zakończonej serii zabiegów:	29,50	13,00	7,49



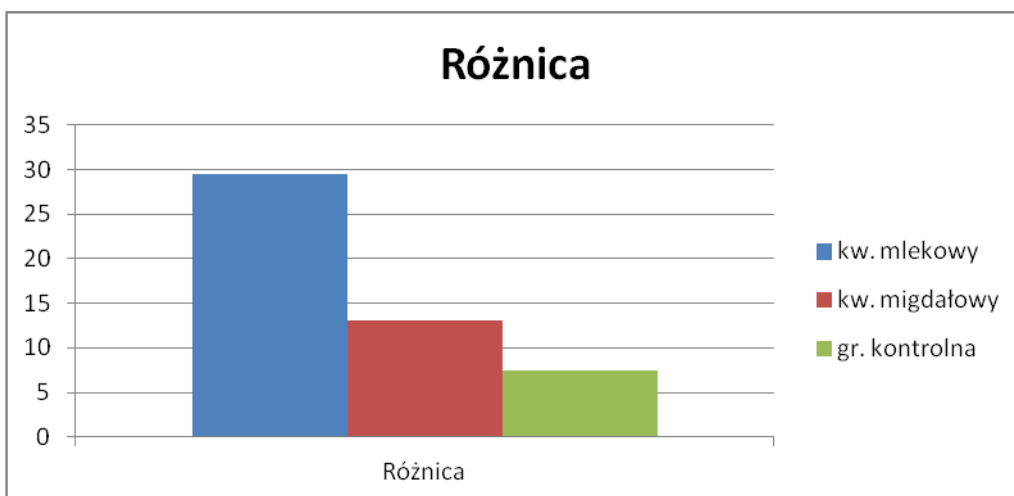
Rycina 208. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych miejsce badane – skóra policzka dla wieku 36 – 45 lat.



Rycina 209. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych, miejsce badane – skóra strefy litery „T” dla wieku 36 – 45 lat.



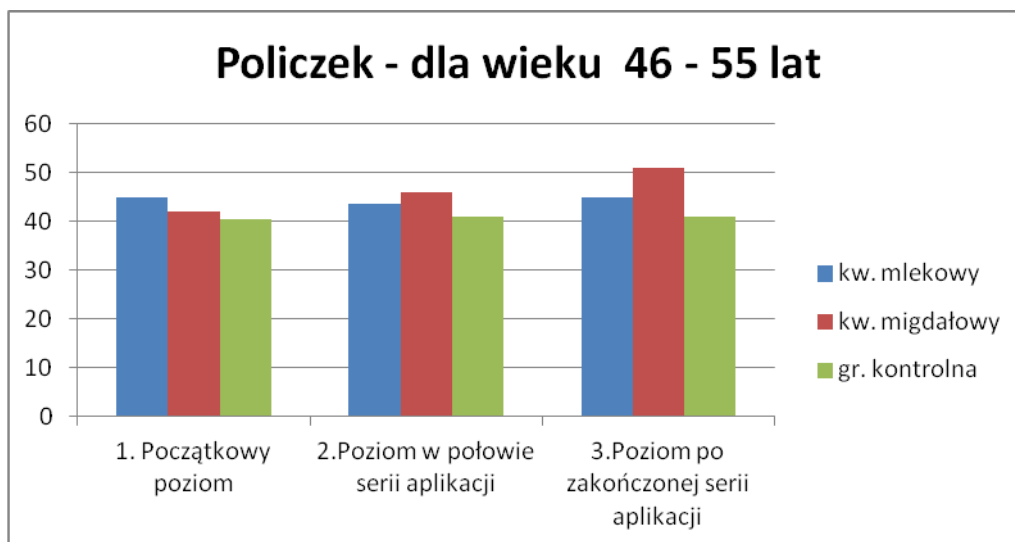
Rycina 210. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych, miejsce badane – skóra strefy litery „T” oraz skóra policzka dla wieku 36 – 45 lat.



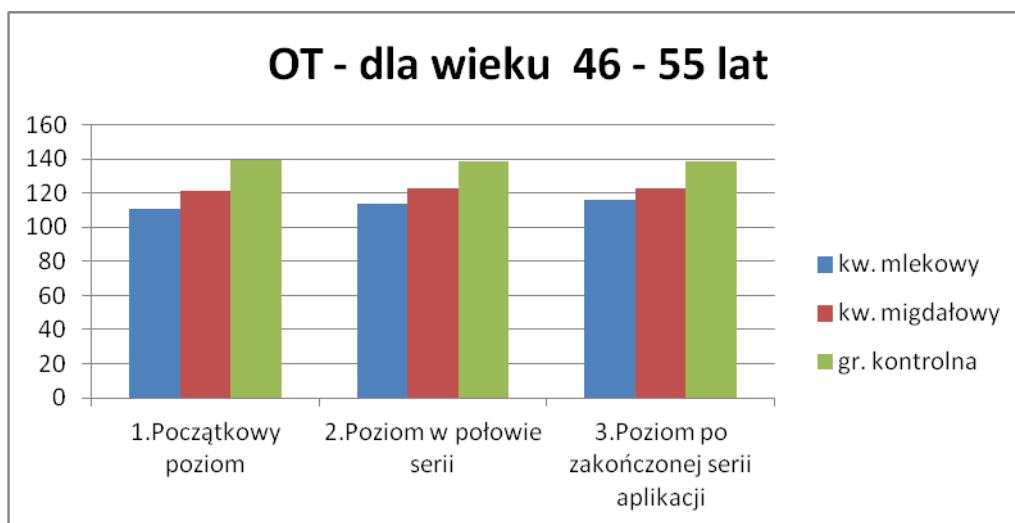
Rycina 211. Różnice średnich wartości środkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych, miejsce badane -skóra strefy litery „T” oraz skóra policzka dla wieku 36 – 45 lat.

Tabela 42 Analiza średnich pomiarów (mediana) miejsc badanych skóry twarzy -strefa litery „T”, skóra policzka w poszczególnych grupach badanych w czasie oraz średnie wyników śródkowych pomiarów i ich różnice w grupie wieku 46 – 55 lat.

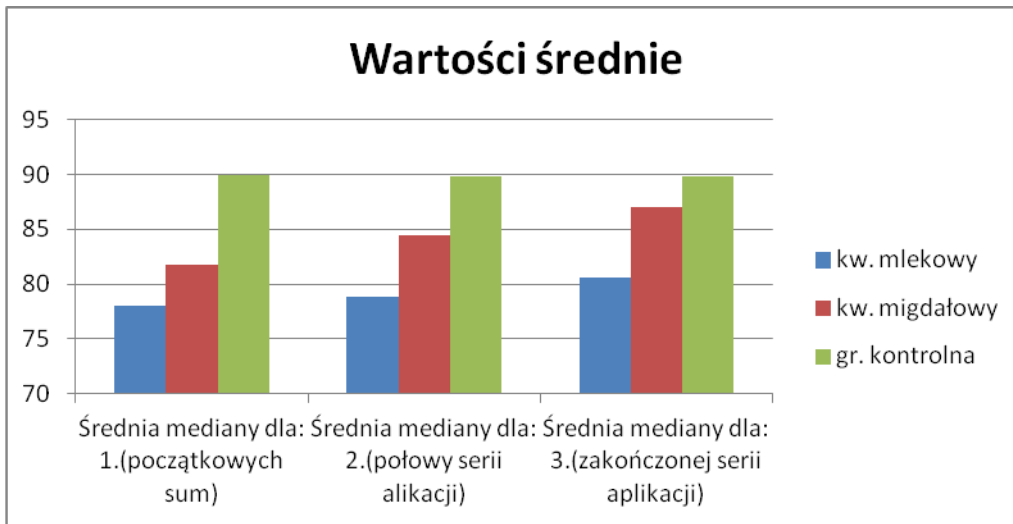
Zmienna – S-P – skóra policzka – dla wieku 46 – 55 lat	I – kwas mlekowy	II – kwas migdałowy	III – grupa kontrolna
1. Początkowy poziom	45,00	42,00	40,50
2. Poziom w połowie serii aplikacji	43,50	46,00	41,01
3. Poziom po zakończonej serii aplikacji	45,00	51,00	40,99
Zmienna – S- OT – skóra strefy T dla wieku 46 – 55 lat			
1. Początkowy poziom	111,09	121,60	139,33
2. Poziom w połowie serii	114,16	123,00	138,52
3. Poziom po zakończonej serii aplikacji	116,13	123,00	138,60
Średnia mediany dla: 1.(początkowych sum)	78,04	81,80	89,92
Średnia mediany dla: 2.(połowy serii aplikacji)	78,83	84,50	89,77
Średnia mediany dla: 3.(zakończonej serii aplikacji)	80,60	87,00	89,77
Różnica (średnia mediany) początkowego poziomu, a po zakończonej serii zabiegów:	+2,56	+5,20	0,12



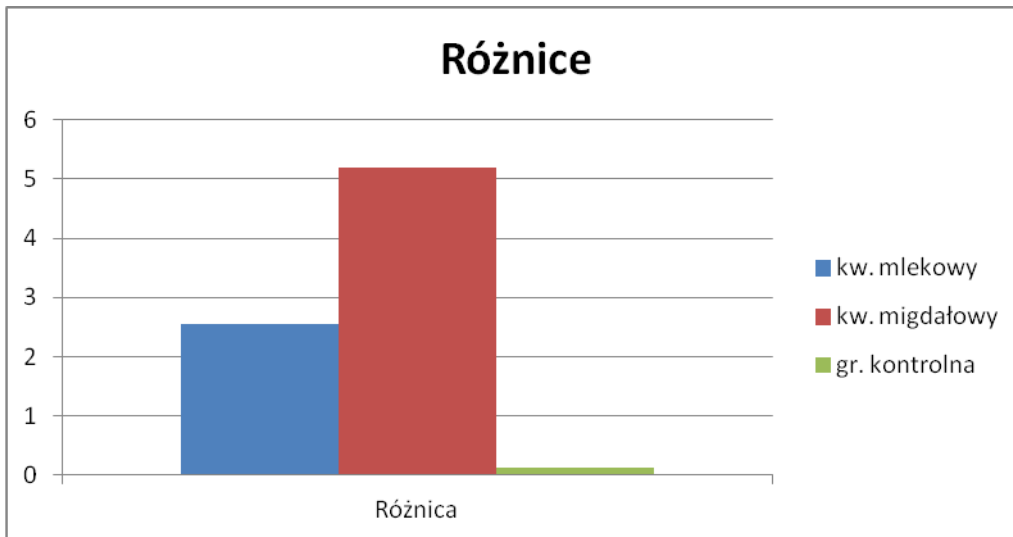
Rycina 212. Analiza średnich wartości śródkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych, miejsce badane – skóra policzka dla wieku 46 55 lat.



Rycina 213. Analiza średnich wartości śródkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych, miejsce badane – skóra strefy litery „T” dla wieku 46 – 55 lat.



Rycina 214. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych, miejsce badane – skóra strefy litery „T” i skóra policzka dla wieku 46 – 55 lat.



Rycina 215. Różnice średnich wyników środkowych pomiarów aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych, miejsce badane – skóra strefy litery T oraz skóra policzka dla wieku 46 – 55 lat.

## 6. Ocena poziomu sprężystości skóry przy użyciu Reviscometru

### 6.1. Analiza początkowego poziomu sprężystości skóry – miejsce badania – skóra policzka

Przy użyciu testu Friedmana dla zmiennych zależnych analizowano, czy początkowy stan sprężystości skóry w trzech grupach był podobny. W obliczeniach wzięto pod uwagę: liczbę pacjentek w grupie badanej I (kwas mlekowy), w grupie badanej II (kwas migdałowy) i w III (grupa kontrolna), średnie wartości poziomu sprężystości i średnią rang. Za wartość statystycznie znamiennej przyjęto ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu sprężystości w grupie badanej I **R-0 – kąt nachylenia** wynosiła 278,68 i była wyższa niż w grupie III R-0, gdzie mediana poziomu sprężystości równa była 244,22 różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu sprężystości w grupie badanej II R-0 wynosiła 346,46 i była wyższa niż w grupie III R-0, gdzie mediana poziomu sprężystości równa była 244,22 oraz była wyższa niż w grupie I R-0, gdzie wynosiła 278,68. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu sprężystości w grupie badanej I **R-45 – kąt nachylenia** wynosiła 321,14 i była wyższa niż w grupie III R-45, gdzie mediana poziomu sprężystości równa była 296,95. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu sprężystości w grupie badanej II R-45 wynosiła 406,73 i była wyższa niż w grupie III R-45, gdzie mediana poziomu sprężystości równa była 296,95 oraz była wyższa niż w grupie I R-45, gdzie wynosiła 321,14. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu sprężystości w grupie badanej I **R-90 – kąt nachylenia** wynosiła 304,79 i był niższy niż w grupie III R-90, gdzie mediana poziomu sprężystości równa była 325,68. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu sprężystości w grupie badanej II R-90 wynosiła 376,89 i była wyższa niż w grupie III R-90, gdzie mediana poziomu sprężystości równa była 325,68 oraz była wyższa niż w grupie I R-90, gdzie wynosiła 304,79. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

Mediana początkowego poziomu sprężystości w grupie badanej I **R-135 – kąt na-**

wynosiła 323,17 i była wyższa niż w grupie III R-135, gdzie mediana poziomu sprężystości równa była 319,27. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ )

Mediana początkowego poziomu sprężystości w grupie badanej II R-135 wynosiła 386,90 i była wyższa niż w grupie III R-135, gdzie mediana poziomu sprężystości równa była 319,27 oraz był niższy niż w grupie I R-135, gdzie wynosiła 323,17. Różnice te były istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ).

## **6.2. Analiza zmiany poziomu sprężystości skóry względem czasu w poszczególnych grupach badanych**

Sprawdzana była hipoteza o nieistotności różnic poziomów sprężystości skóry dla grup badanych i grupy kontrolnej oraz zależności tego procesu w czasie. Wykorzystano w tym celu analizę wariancji ANOVA, z powtarzanymi pomiarami. W obliczeniach wzięto pod uwagę: liczbę pacjentek ( $n$ ), Minimum i Maksimum oraz Medianę. Za wartość statystycznie znamiennej przyjęto ( $p < 0,05$ ).

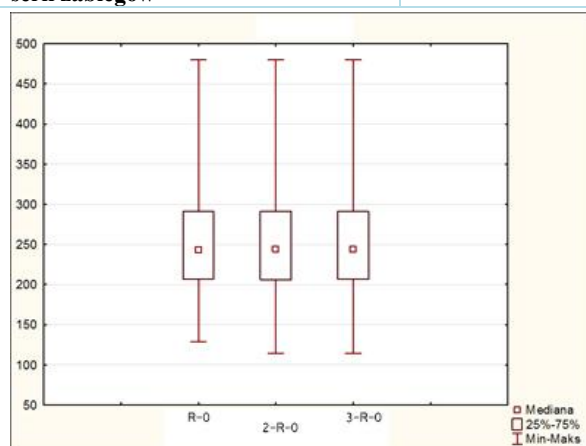
Tabela 43 Zmiana poziomu sprężystości skóry twarzy, miejsce badane – skóra policzka, względem czasu w poszczególnych grupach badanych, uwzględniając różne nachylenia kątów

Miejsce badane – skóra policzka	Liczba pacjentek	Minimum	Maksimum	Mediana
<b>Grupa badana I / R-0</b>				
Początkowy poziom sprężystości skóry	33	128,71	479,92	296,80
Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów	33	130,70	366,97	245,69
Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów	33	101,20	319,80	220,01



Miejsce badane – skóra policzka	Liczba pacjentek	Minimum	Maksimum	Mediana
<b>Rycina 216. Zmia</b>				
<b>Grupa badana II / R-0</b>				
Początkowy poziom sprężystości skóry	30	169,00	561,00	347,47
Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów	30	159,00	483,00	303,13
Poziom sprężystości skóry po serii zabiegów	30	112,00	422,00	269,50
<b>Grupa III – kontrolna/ R-0</b>				
Początkowy poziom wilgotności skóry		128,71	479,92	243
Poziom wilgotności w połowie serii zabiegów		114	480,1	244,3
Poziom wilgotności po zakończonej		114	480,15	244,1

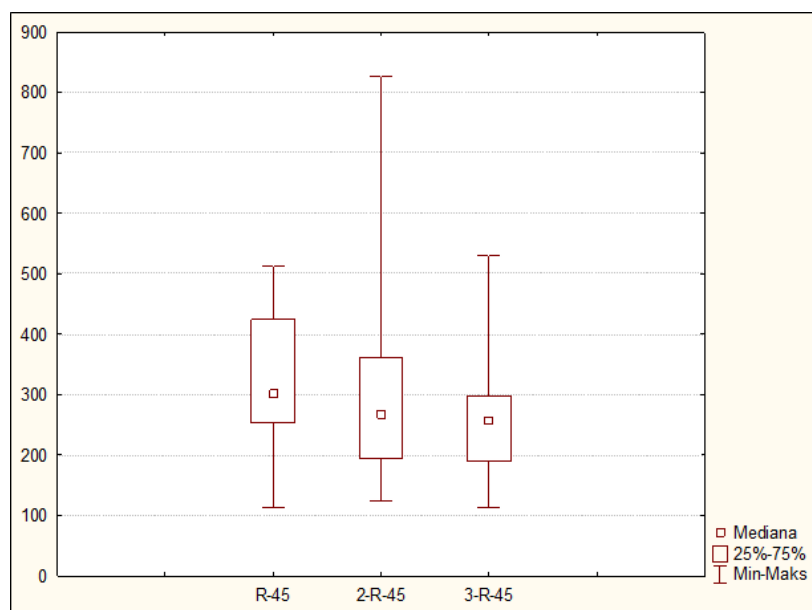
Miejsce badane – skóra policzka	Liczba pacjentek	Minimum	Maksimum	Mediana
serii zabiegów				



Rycina 218. Zmiana poziomu sprężystości skóry twarzy względem czsu w grupie III/ R-0 – kąt nachylenia po-

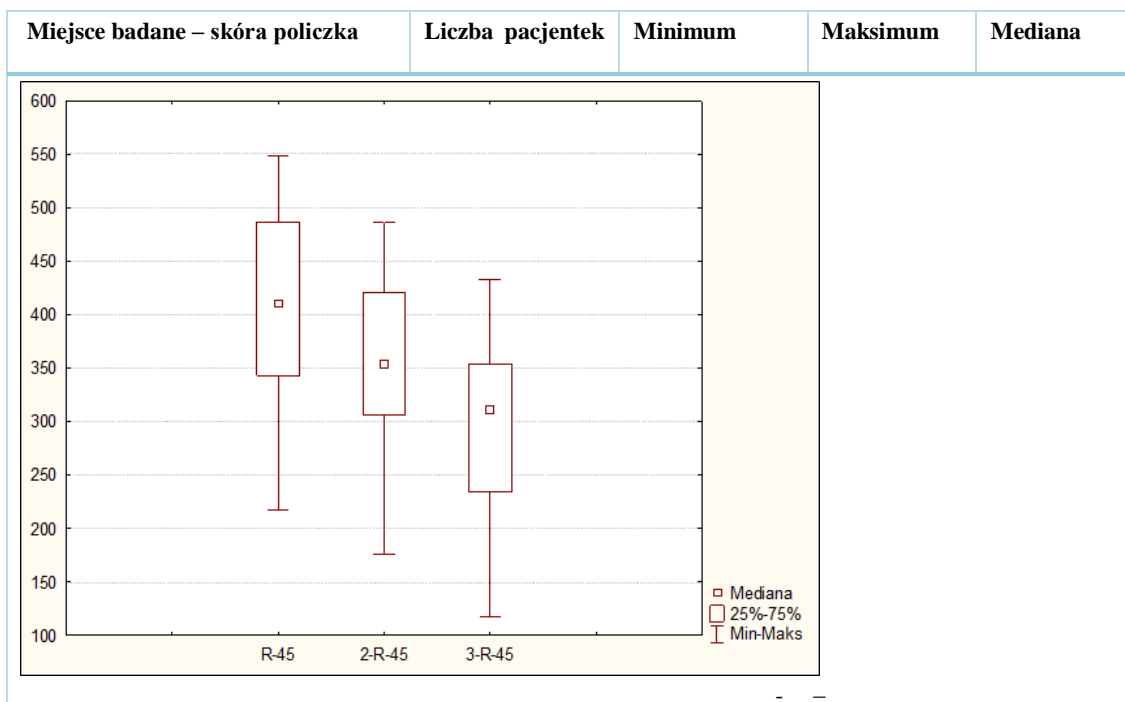
#### Grupa badana I / R-45

Początkowy poziom sprężystości skóry	33	113,40	512,83	302,16
Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów	33	124,15	826,42	268,12
Poziom sprężystości skóry po serii zabiegów	33	113,41	530,20	256,10



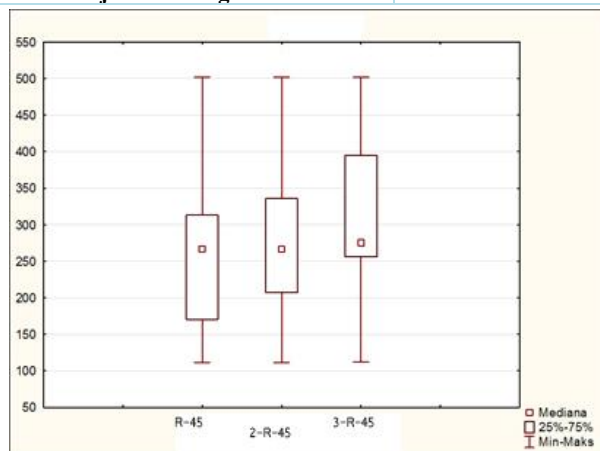
#### Grupa badana II / R-45

Początkowy poziom sprężystości	30	218,00	548,00	410,00
Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów	30	176,00	486,00	353,65
Poziom sprężystości skóry po serii zabiegów	30	118,00	433,00	311,50



**Grupa III kontrolna/ R-45**

<b>Początkowy poziom sprężystości skóry</b>	33	111,14	502	266,73
<b>Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów</b>	33	111,61	502,1	266,05
<b>Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów</b>	33	111,83	501,6	275,35



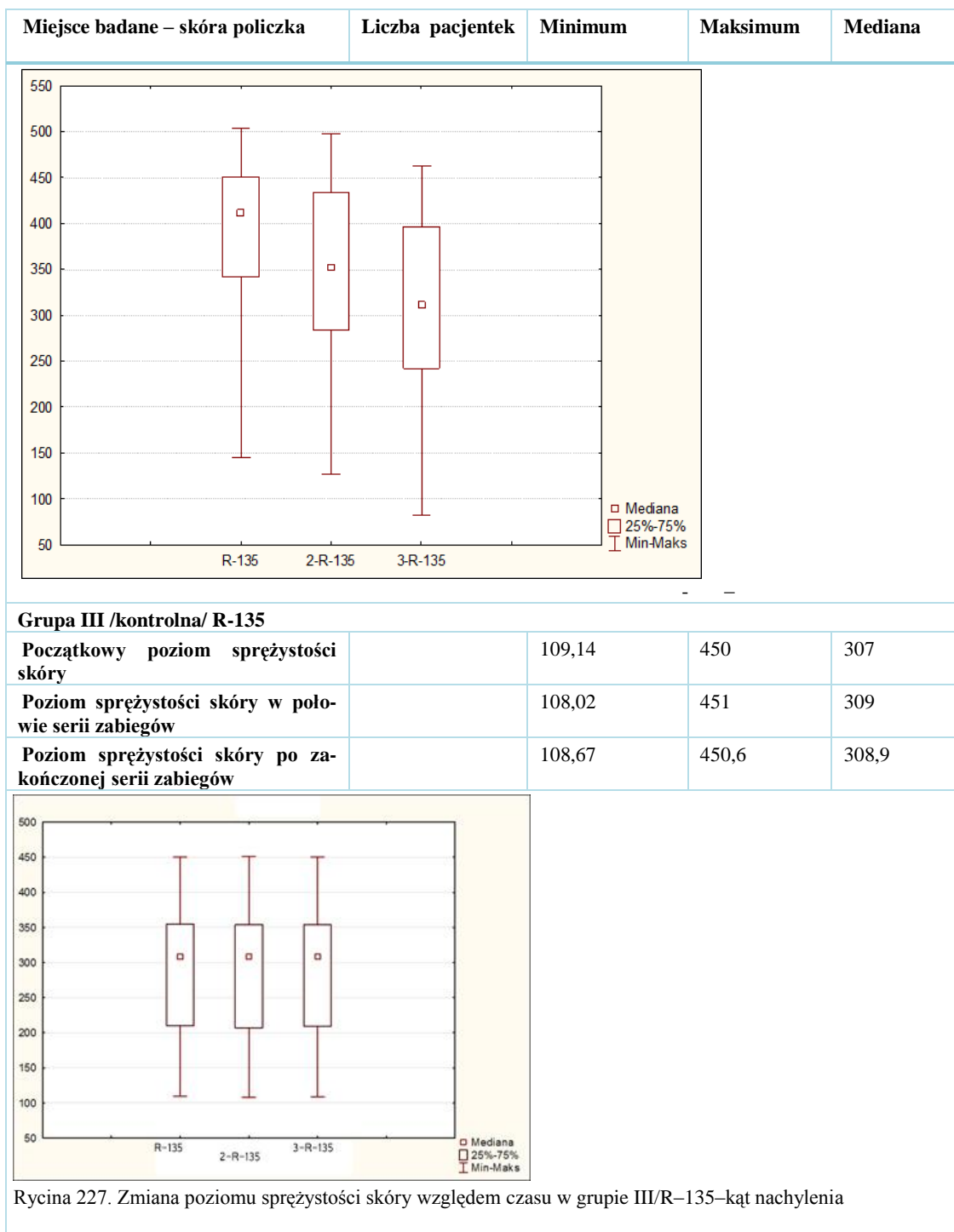
Rycina 221. Zmiana sprężystości skóry t

**Grupa badana I/ R-90**

<b>Początkowy poziom sprężystości skóry</b>	33	158,64	512,16	300,10
<b>Poziom sprężystości w połowie serii zabiegów</b>	33	141,30	496,20	268,88
<b>Poziom sprężystości skóry po serii zabiegów</b>	33	126,80	431,90	241,80

Miejsce badane – skóra policzka	Liczba pacjentek	Minimum	Maksimum	Mediana
<b>Grupa badana II/ R-90</b>				
Początkowy poziom sprężystości skóry	30	104,00	548,00	390,20
Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów	30	96,00	498,00	324,00
Poziom sprężystości skóry po serii zabiegów	30	42,00	433,00	261,20
<b>Grupa kontrolna III/ R-90</b>				
Początkowy poziom sprężystości skóry	33	124,56	548	300,9
Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów	33	125	547	300,5
Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów	33	124,9	547,1	300,6

Miejsce badane – skóra policzka	Liczba pacjentek	Minimum	Maksimum	Mediana
Rycina 224. Zmiana sprężystości skóry względem czasu w				
<b>Grupa badana I/ R-135</b>				
Początkowy poziom sprężystości skóry	33	116,70	489,60	300,00
Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów	33	152,00	469,00	272,60
Poziom sprężystości skóry po serii zabiegów	33	112,60	439,00	262,40
<b>Grupa badana II/ R-135</b>				
Początkowy poziom sprężystości skóry	30	145,13	503,02	411,70
Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów	30	126,60	498,00	352,00
Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów	30	82,00	462,42	310,60



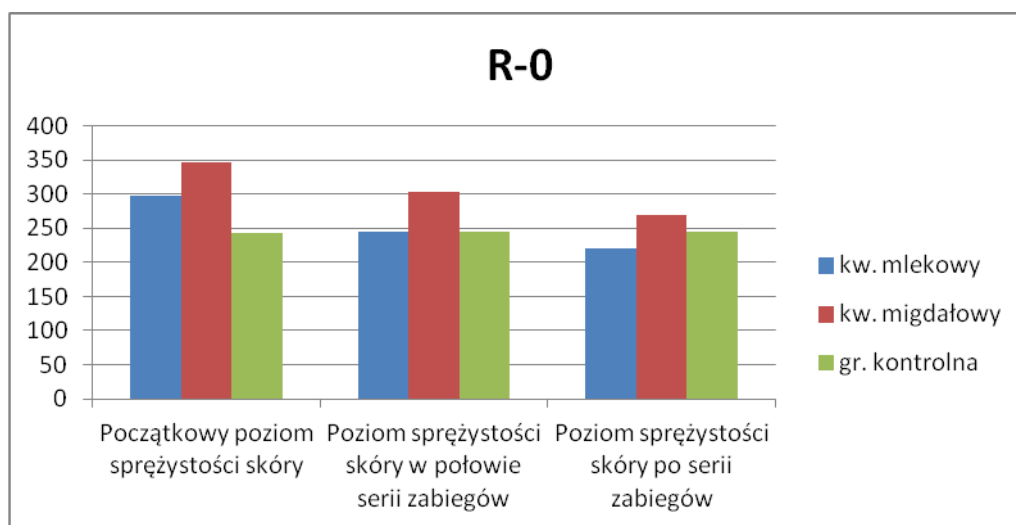
Rycina 227. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie III/R–135–kąt nachylenia

### 6.3. Analiza zależności poziomu sprężystości skóry w czasie w grupach badanych

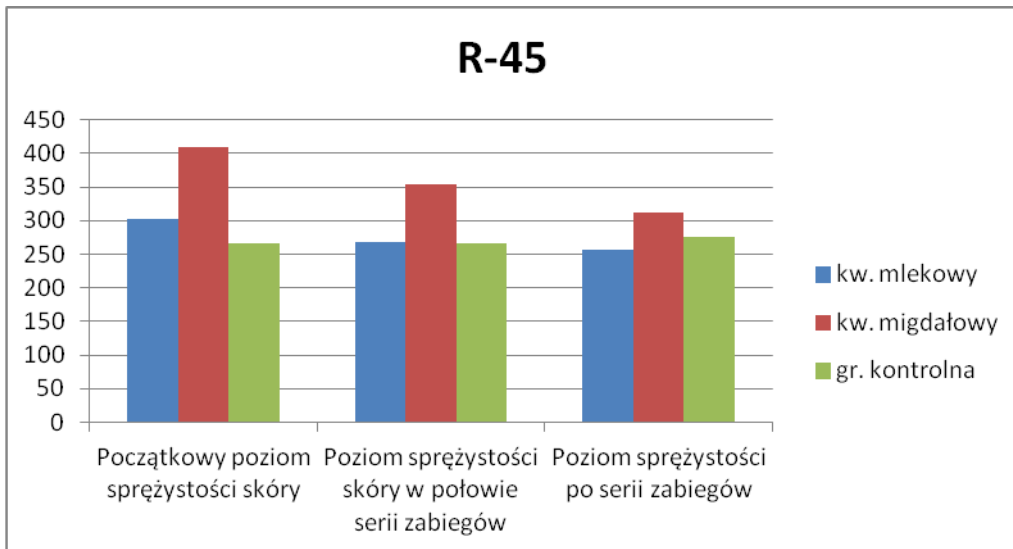
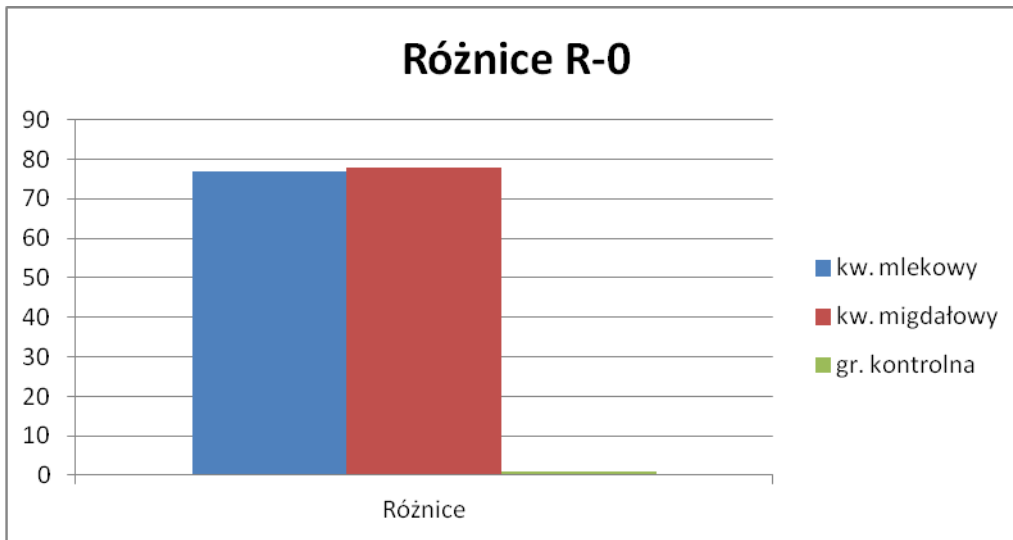
Grupy badane różniły się istotnie pod względem przeciętnego poziomu sprężystości skóry w miejscach przebarwienia ( $p=0,0001$ ). Zmiany przeciętnych poziomów sprężystości w czasie przebiegały istotnie różnie w trzech grupach terapeutycznych przy ( $p=0,05$ )

Tabela 44 Analiza zależności poziomu sprężystości skóry od czasu w grupach badanych I, II i III, miejsc

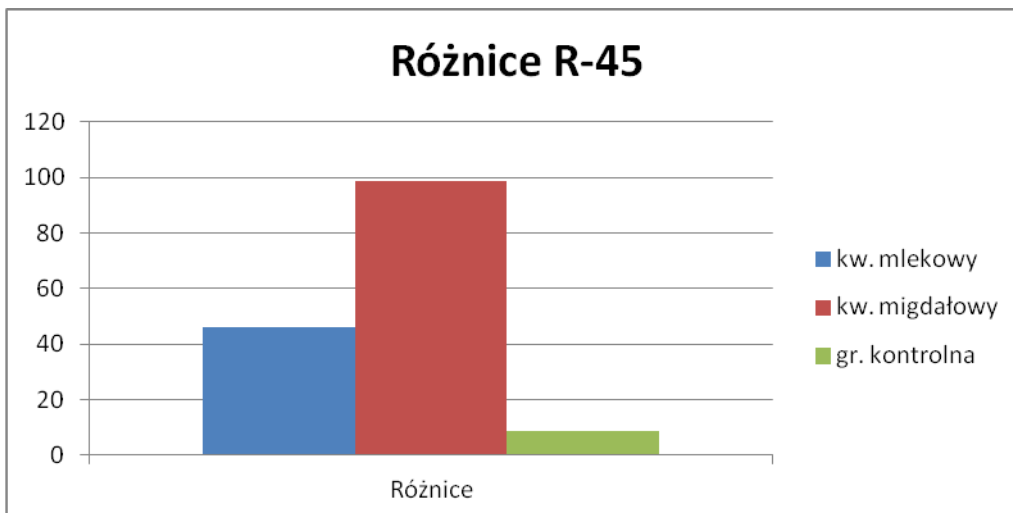
Skóra policzka/ pomiar mediana/ pod kątem:	I	II	III
-			
Początkowy poziom sprężystości skóry	296,80	347,47	244,22
Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów	245,69	303,13	244,30
Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów	220,01	269,50	244,55
Różnica pomiędzy początkowym poziomem, a po zakończonej serii zabiegów	76,79	77,97	- 0,33
-			
Początkowy poziom sprężystości skóry	302,16	410,00	296,95
Poziom sprężystości w połowie serii zabiegów	268,12	353,65	297,63
Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów	256,10	311,50	296,99
Różnica pomiędzy początkowym poziomem, a po zakończonej serii zabiegów	46,06	98,50	-0,04
-			
Początkowy poziom sprężystości skóry	300,10	390,20	325,68
Poziom sprężystości w połowie serii zabiegów	268,88	324,00	326,05
Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów	241,80	261,20	325,95
Różnica pomiędzy początkowym poziomem, a po zakończonej serii zabiegów	58,30	129,00	- 0,27
-			
Początkowy poziom sprężystości skóry	300,00	411,70	319,27
Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów	272,60	352,00	318,66
Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów	262,40	310,60	318,26
Różnica pomiędzy początkowym poziomem, a po zakończonej serii zabiegów	37,60	101,10	1,01



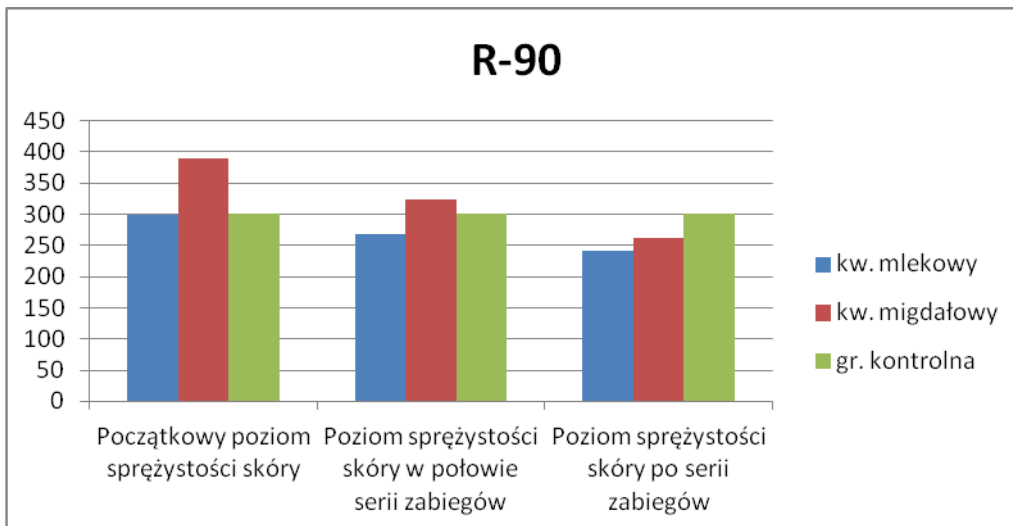
Rycina 228. Analiza zależności poziomu sprężystości skóry w czasie w poszczególnych grupach badawczych, miejsce badania – skóra policzka pod kątem 0



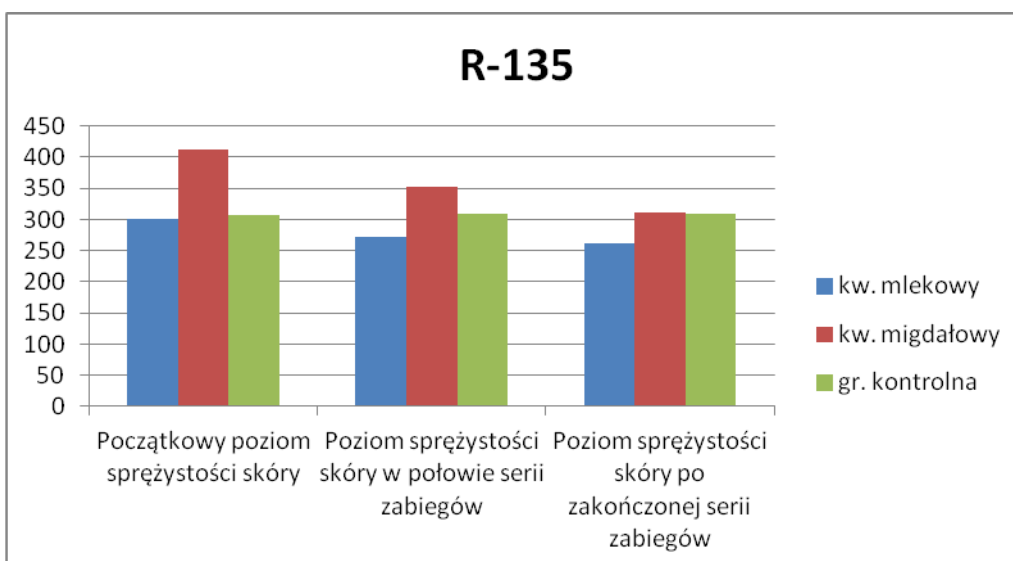
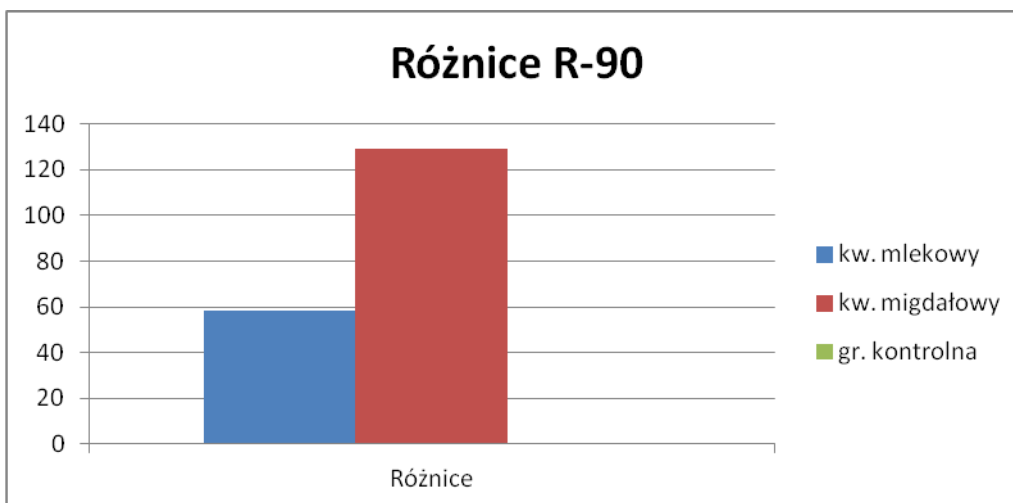
Rycina 230. Analiza zależności poziomu sprężystości skóry w czasie w poszczególnych grupach badawczych, mie



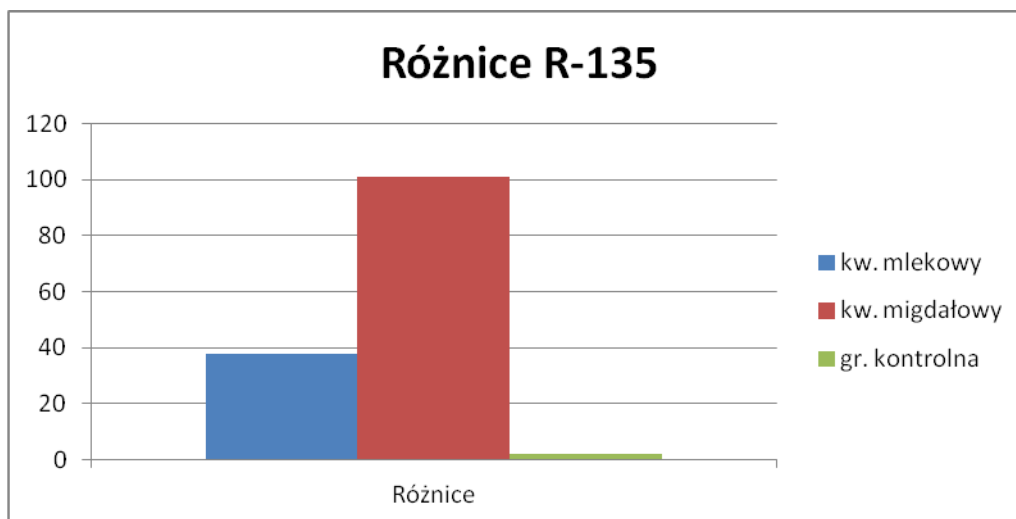




Rycina 232. Analiza zależności poziomu sprężystości skó



Ry



Rycina 235. Różnica zależności poziomu sprężystości skóry w czasie w poszczególnych grupach badawczych, –

Analizując zmiany sprężystości skóry w poszczególnych grupach badawczych względem czasu zaobserwowano tendencję spadkową poziomu wartości sprężystości skóry zarówno w grupie I, jak i II. Uwzględniając pomiary przy kącie  $0^\circ$ ,  $R-45/225^\circ$ ,  $R-90/270^\circ$ ,  $R-135/315^\circ$  bardzo dobre wyniki osiągnął kwas migdałowy, który uzyskał następujące wartości spadkowe: R- 0 – różnica ( II -77,97) ( I – 76,79), R- 45 – różnica ( II - 98,50), ( I – 46,06), R- 90 – różnica ( II - 129,00) ( I – 58,30), R- 135 - różnica ( II - 101,10) ( I – 37,60). Wartości grup kontrolnych pod poszczególnymi kątami pomiaru utrzymywały się na stałym poziomie względem mijającego czasu pomiaru. Wyniki statystycznie istotne przy ( $p = 0,05$ ).

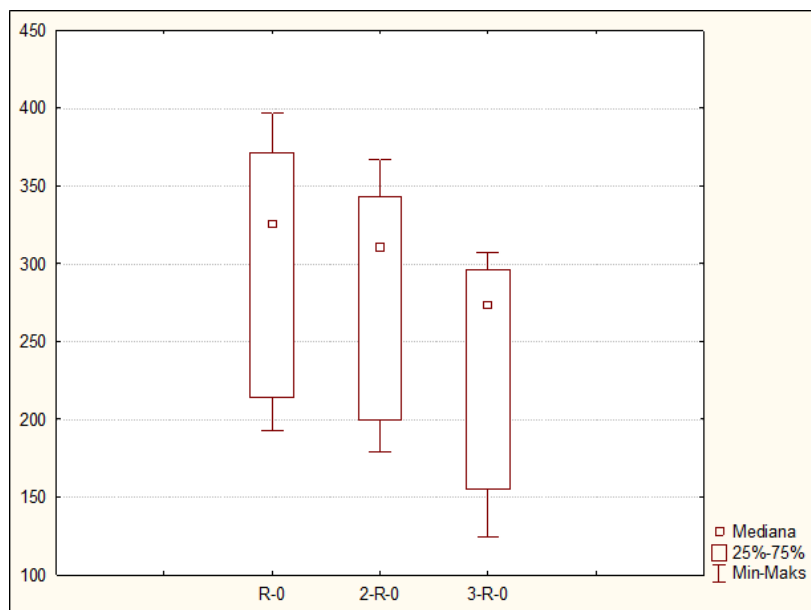
#### **6.4. Analiza zmiany poziomu sprężystości skóry w czasie, grupach badanych, grupach wiekowych oraz analiza wyników.**

Oceniano zmianę poziomu sprężystości skóry w miejscach przebarwienia w poszczególnych klasach wieku oraz zależność tego procesu w czasie, w trzech grupach terapeutycznych. Analizę prowadzono w klasach wieku w grupie I: / 25-35 lat - 11 osób/, /36-45 lat - 16 osób/ oraz /46-55 lat - 6 osób/, w grupie II: /25-35 lat - 14 osób/, / 36-45 lat - 5 osób/ oraz /46-55 lat - 11 osób/ oraz grupie III: /25-35 lat - 8 osób/, / 36-45 lat - 10 osób/ oraz /46-55 lat - 12 osób/ uwzględniając medianę (Mediana) poziomu sprężystości skóry w kolejnych pomiarach. Za wartość statystycznie znamiennej przyjęto ( $p < 0,05$ ).

Tabela 45 Zmiana poziomu sprężyst

Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
<b>Miejsce badane skóra policzka. Grupa badana I / R-0</b>			
<b>25-35 lat</b>	306,70	263,40	260,30
<p>Rycina 236. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej I / R-0 w grupie wiekowej 25-35 lat.</p>			
<b>36-45 lat</b>	255,60	225,45	204,50
<p>Rycina 237. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej I / R-0 w grupie wiekowej 36-45 lat.</p>			
<b>46-55 lat</b>	325,08	310,13	273,64

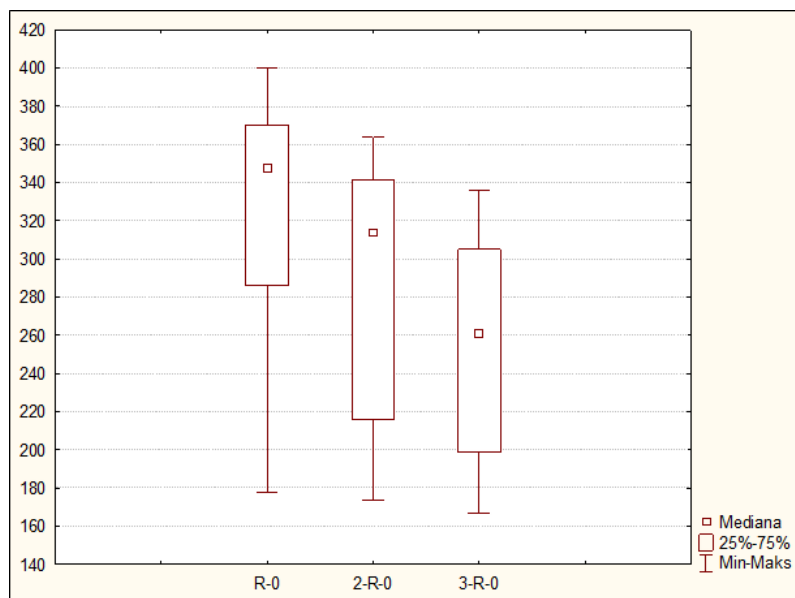
Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 238. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej I / R-0 w grupie wiekowej 46-55 lat.

Miejsce badane – skóra policzka. Grupa badana II/ R-0

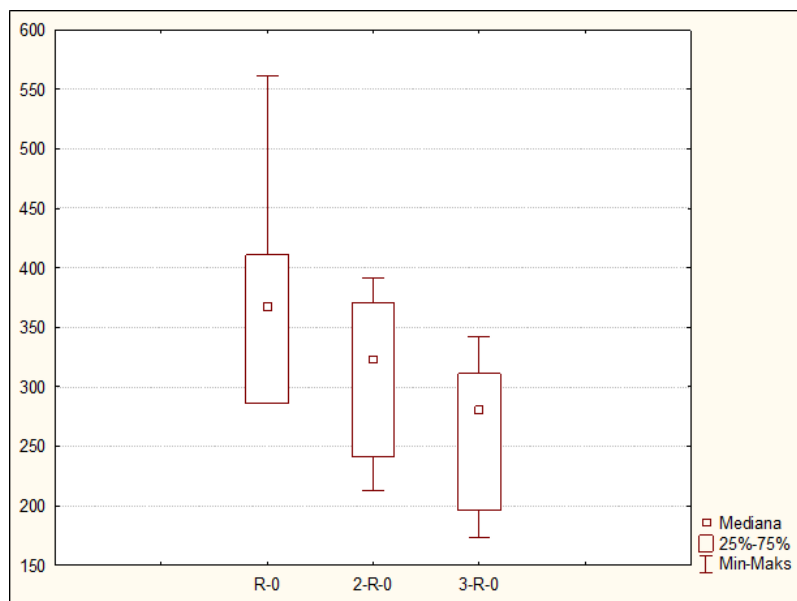
25-35 lat	347,47	313,63	261,00
-----------	--------	--------	--------



Rycina 239. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej II/ R-0 w grupie wiekowej 25-35 lat.

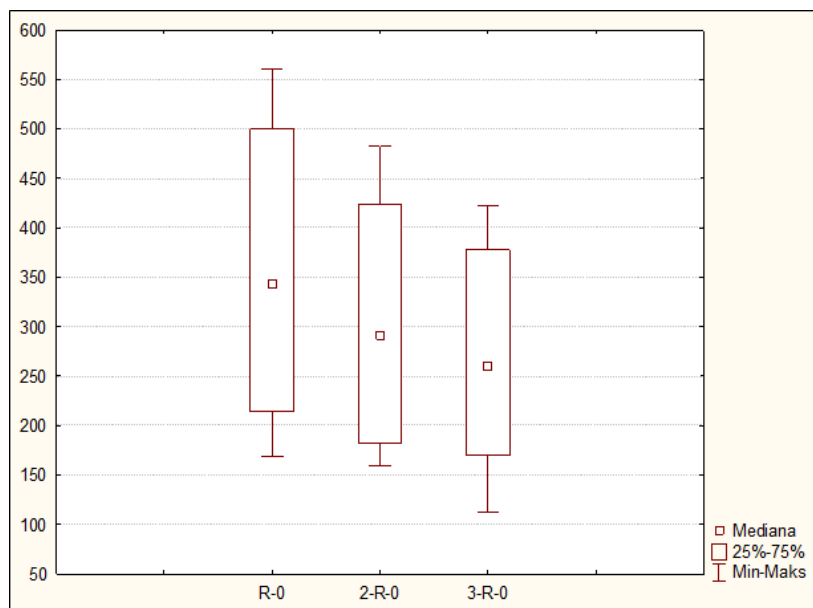
36-45 lat	368,00	323,00	281,00
-----------	--------	--------	--------

Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 240. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej II/ R-0 w grupie wiekowej 36-45 lat.

<b>46-55 lat</b>	343,00	291,00	260,00
------------------	--------	--------	--------



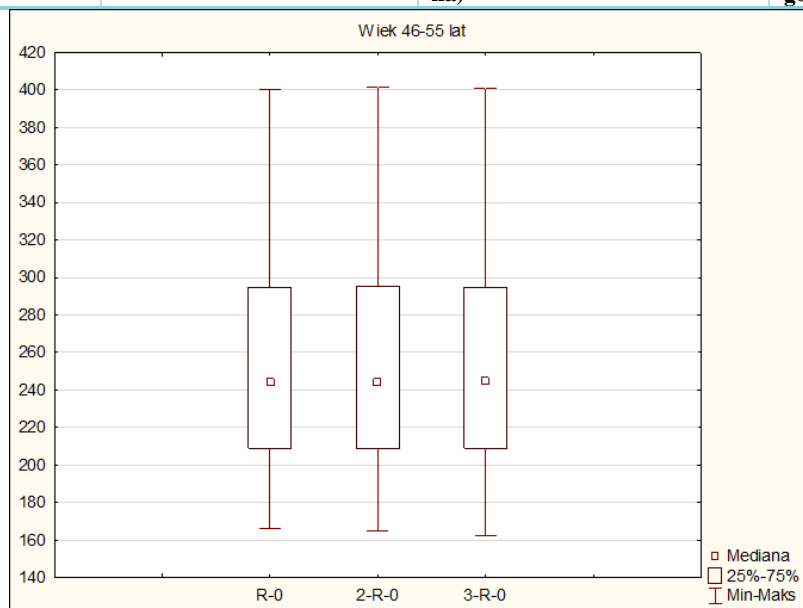
Rycina 241. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej II/ R-0 w grupie wiekowej 46-55 lat.

**Miejsce badane – skóra policzka. Grupa III kontrolna /R-0**

<b>25-35 lat</b>	267,74	267,07	268,29
------------------	--------	--------	--------

Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
	<div style="text-align: center;">Wiek 25-35 lat</div> <p>Rycina 242. . Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie kontrolnej III/ R-0 w grupie wiekowej 25-35 lat.</p>		
<b>36-45 lat</b>	225,27	225,51	225,27
	<div style="text-align: center;">Wiek 36-45 lat</div> <p>Rycina 243. . Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie kontrolnej III/ R-0 w grupie wiekowej 36-45 lat</p>		
<b>46-55 lat</b>	244,22	244,30	244,55

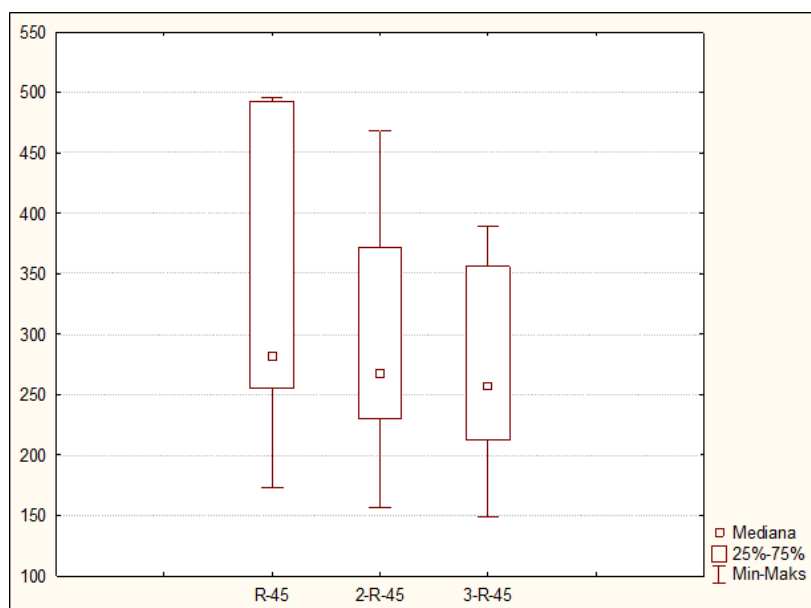
Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 244. . Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie kontrolnej III/ R-0 w grupie wiekowej 46-55 lat.

**Miejsce badane – skóra policzka. Grupa badana I / R-45**

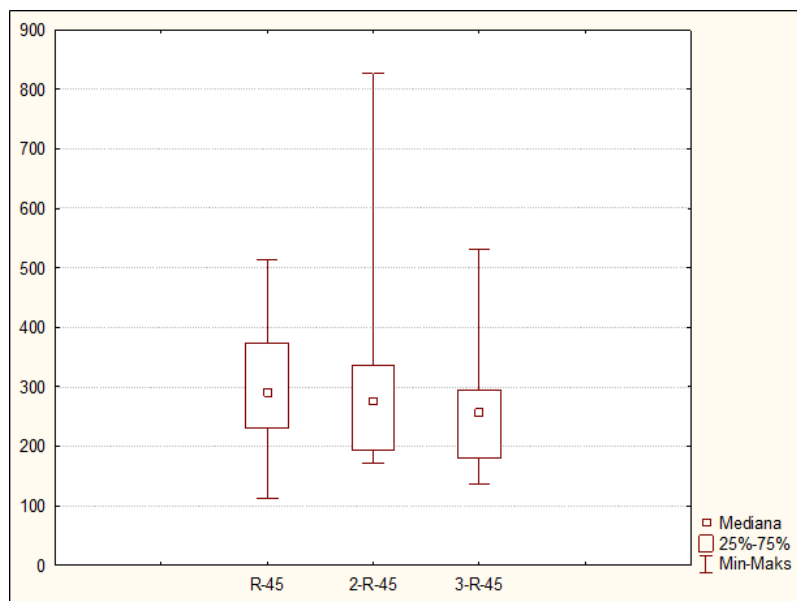
<b>25-35 lat</b>	281,07	267,42	257,59
------------------	--------	--------	--------



Rycina 245. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej I/ R-45 w grupie wiekowej 25-35 lat.

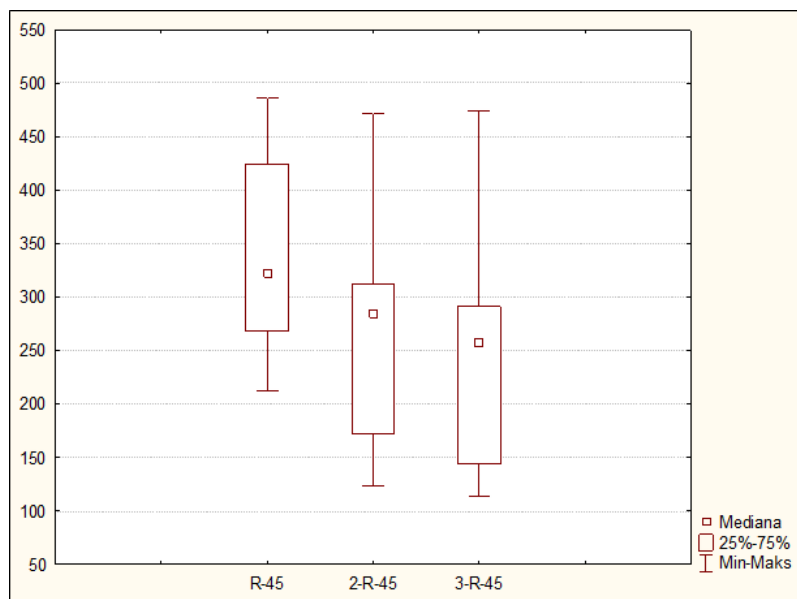
<b>36-45 lat</b>	291,62	276,73	256,05
------------------	--------	--------	--------

Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 246. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej I/ R-45 w grupie wiekowej 36-45 lat.

<b>46-55 lat</b>	322,78	284,26	257,75
------------------	--------	--------	--------



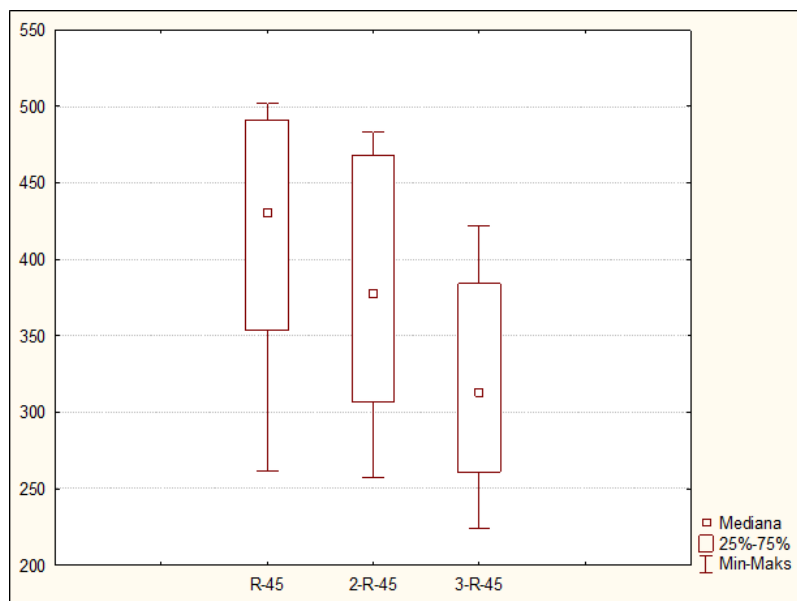
Rycina 247. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej I/ R-45 w grupie wiekowej 46-55 lat.

Miejsce badane – skóra policzka. Grupa badana II / R-45

<b>25-35 lat</b>	430,08	377,50	313,25
------------------	--------	--------	--------

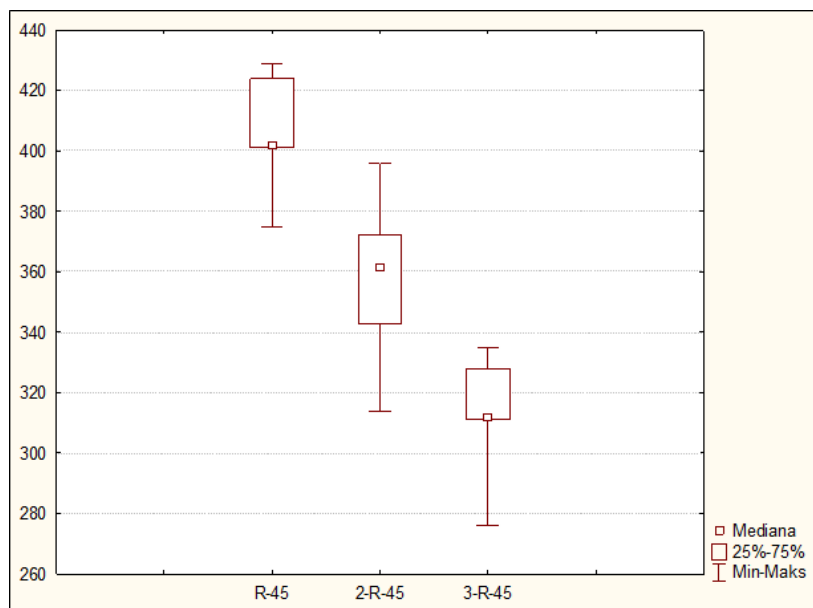


Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 248. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej II/ R-45 w grupie wiekowej 25-35 lat.

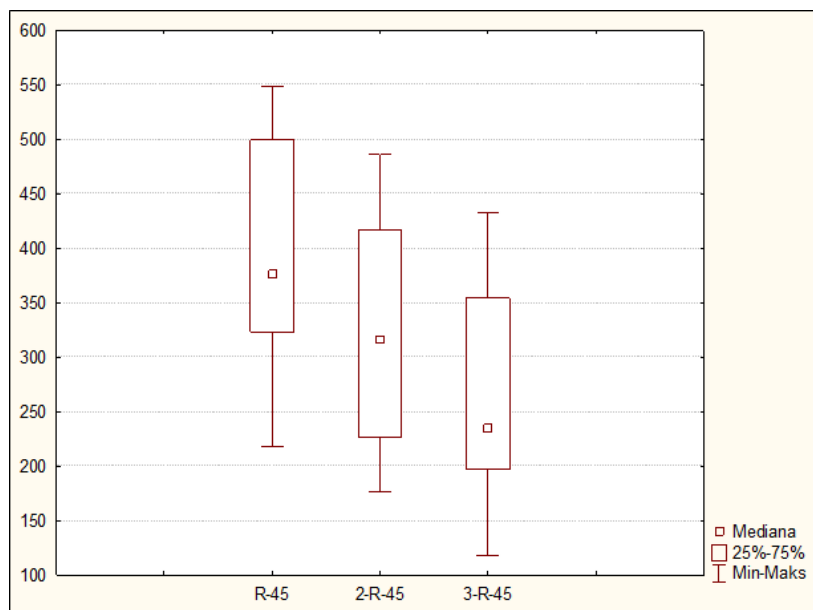
<b>36-45 lat</b>	402,00	361,30	312,00
------------------	--------	--------	--------



Rycina 249. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej II/ R-45 w grupie wiekowej 36-45 lat.

<b>46-55 lat</b>	376,00	316,00	234,00
------------------	--------	--------	--------

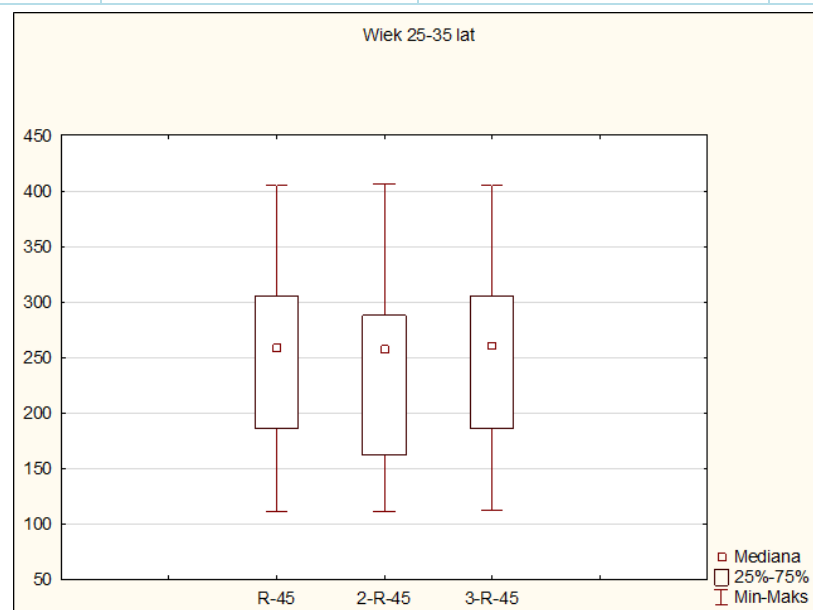
Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 250. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej II/ R-45 w grupie wiekowej 46-55 lat.

Miejsce badane – skóra policzka. Grupa III kontrolna /R-45

25-35 lat	258,67	256,80	260,35
-----------	--------	--------	--------

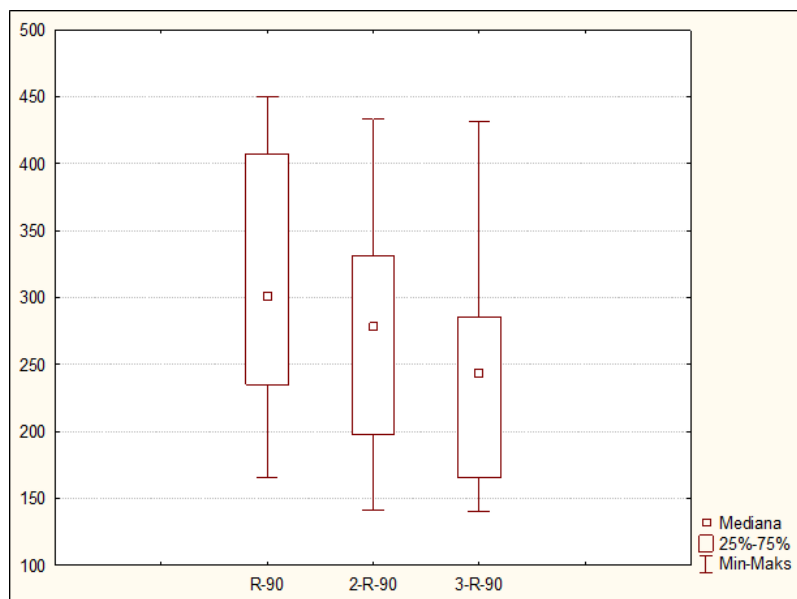


Rycina 251. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie kontrolnej III/ R-45 w grupie wiekowej 25-35 lat

36-45 lat	261,21	271,08	271,15
-----------	--------	--------	--------

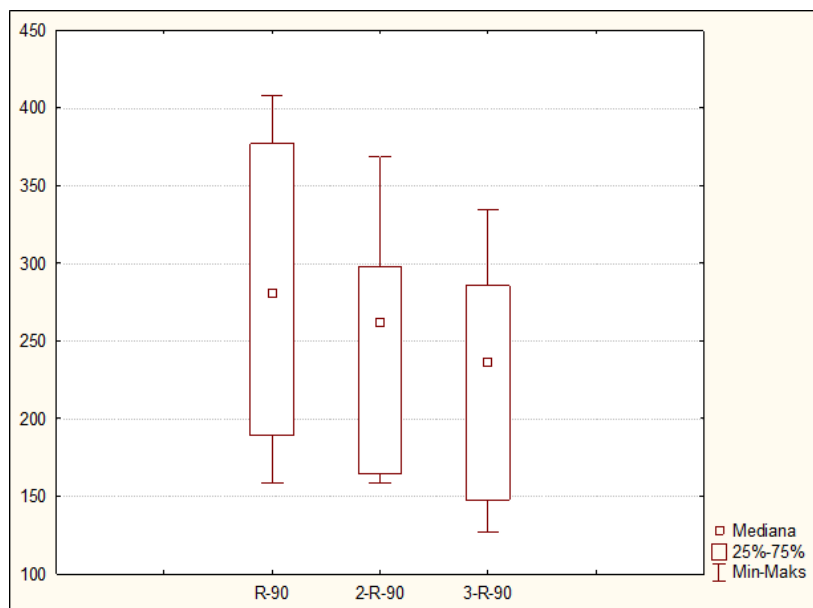
Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
	<p>Wiek 36-45 lat</p>		
	<p>Rycina 252. . Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie kontrolnej III/ R-45 w grupie wiekowej 36-45 lat.</p>		
<b>46-55 lat</b>	296,95	297,63	296,99
	<p>Wiek 46-55 lat</p>		
	<p>Rycina 253. . Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie kontrolnej/ R-45 w grupie wiekowej 46-55 lat.</p>		
<b>Grupa badana I / R-90</b>			
<b>25-35 lat</b>	300,89	278,10	243,41

Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 254. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej I / R-90 w grupie wiekowej 25-35 lat.

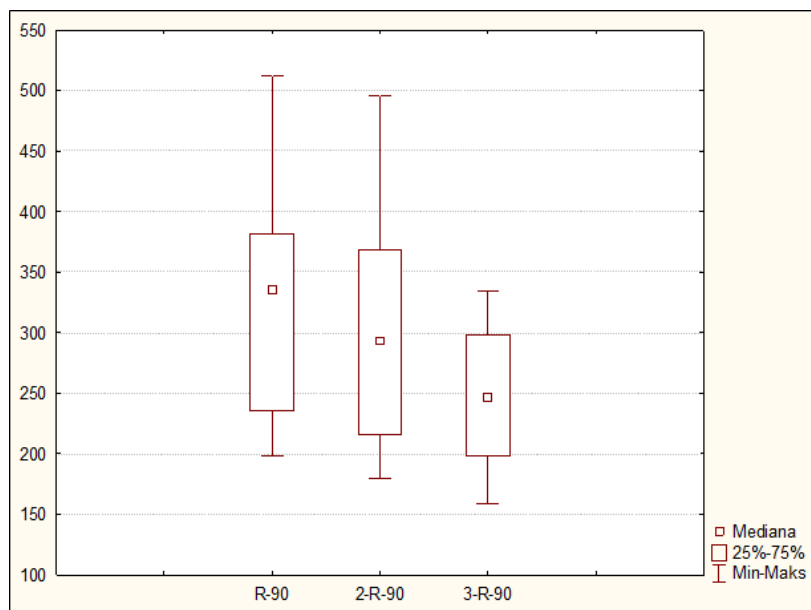
<b>36-45 lat</b>	280,96	261,52	236,15
------------------	--------	--------	--------



Rycina 255. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej I / R-90 w grupie wiekowej 36-45 lat.

<b>46-55 lat</b>	340,25	298,00	249,00
------------------	--------	--------	--------

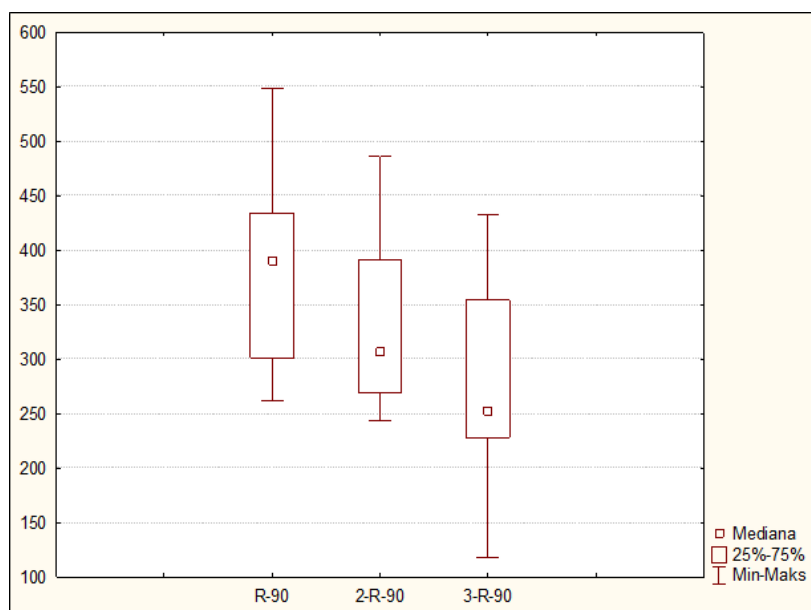
Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 256. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej I / R-90 w grupie wiekowej 46-55 lat.

Miejsce badane – skóra policzka. Grupa badana II/ R-90

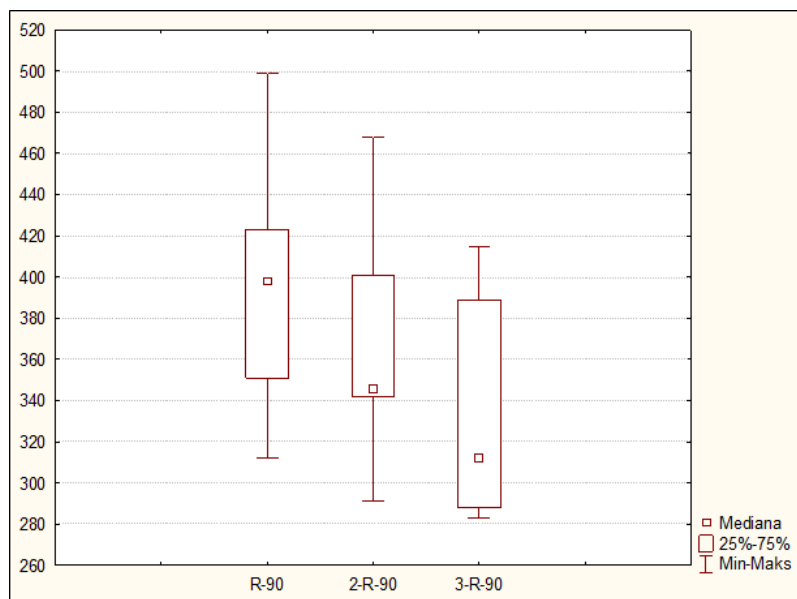
25-35 lat	390,20	306,60	252,21
-----------	--------	--------	--------



Rycina 257. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej II / R-90 w grupie wiekowej 25-35 lat.

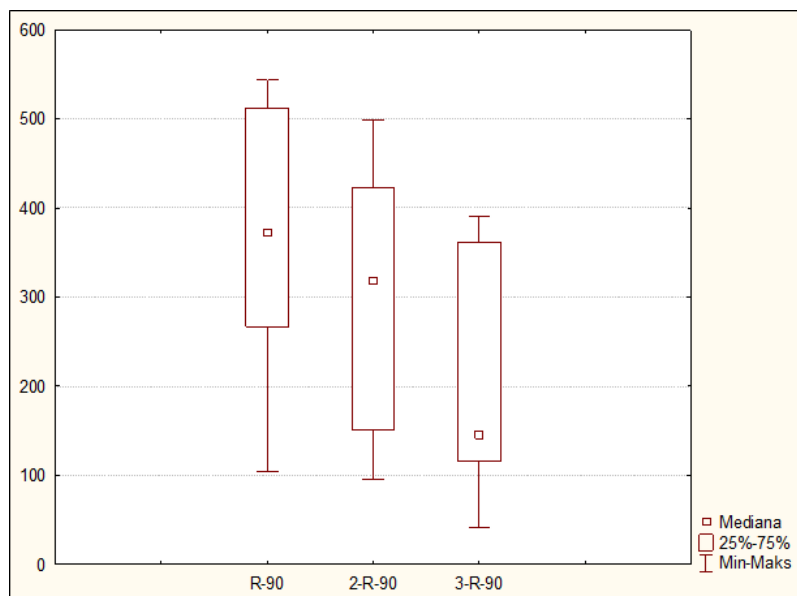
36-45 lat	398,00	346,00	312,00
-----------	--------	--------	--------

Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 258. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej II / R-90 w grupie wiekowej 36-45 lat.

<b>46-55 lat</b>	372,00	318,00	146,00
------------------	--------	--------	--------

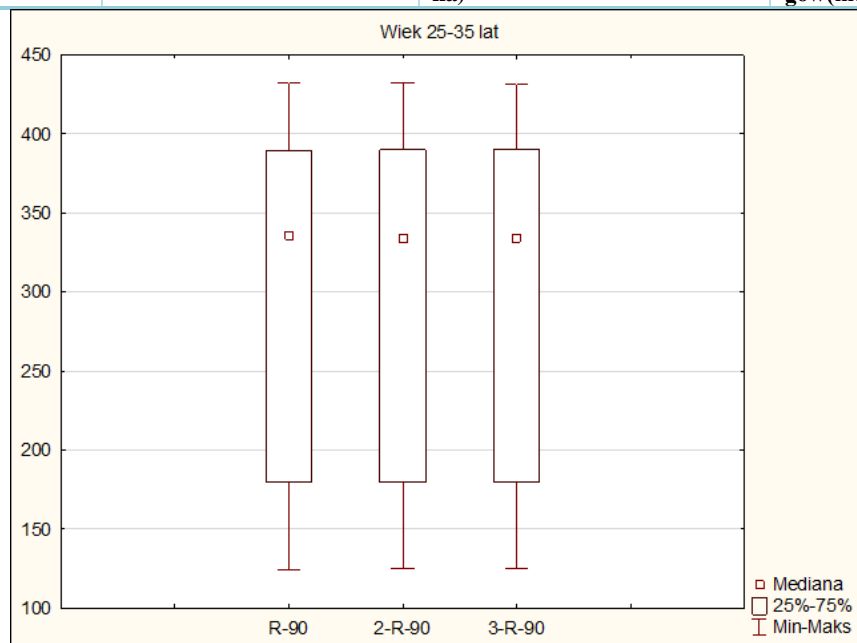


Rycina 259. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej II / R-90 w grupie wiekowej 46-55 lat.

Miejsce badane – skóra policzka. Grupa III kontrolna/ R-90

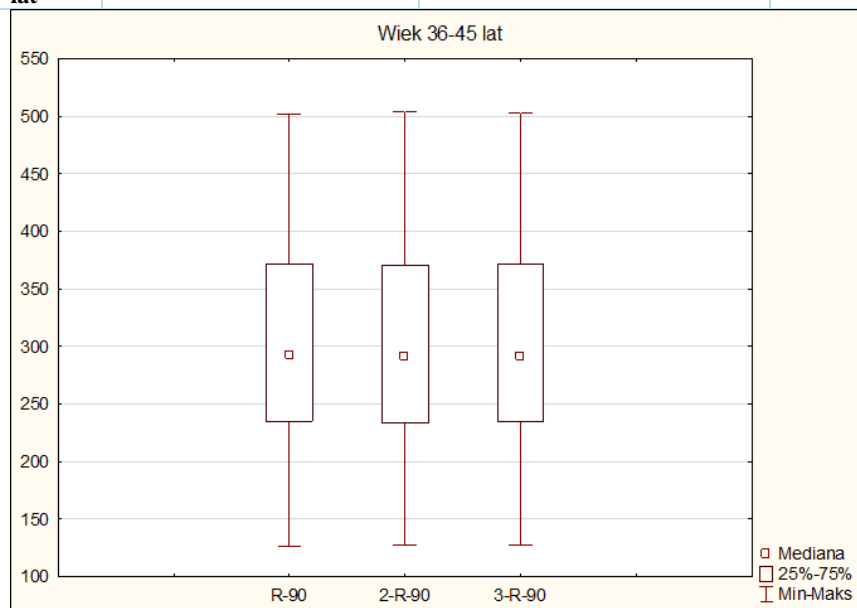
<b>25-35 lat</b>	335,18	333,72	333,84
------------------	--------	--------	--------

Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 260. . Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie kontrolnej III/ R-90 w grupie wiekowej 25-35 lat.

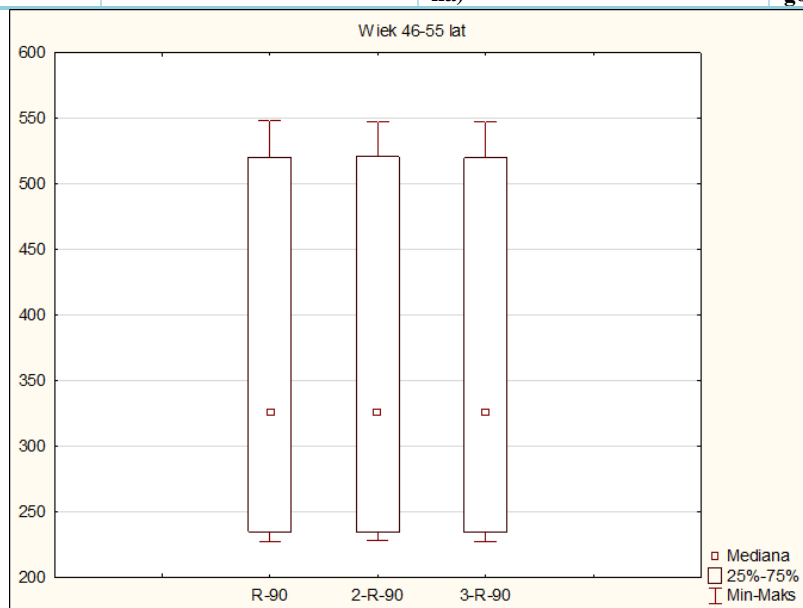
<b>36-45 lat</b>	292,45	291,90	291,95
------------------	--------	--------	--------



Rycina 261. . Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie kontrolnej III/ R-90 w grupie wiekowej 36-45 lat.

<b>46-55 lat</b>	325,68	326,05	325,95
------------------	--------	--------	--------

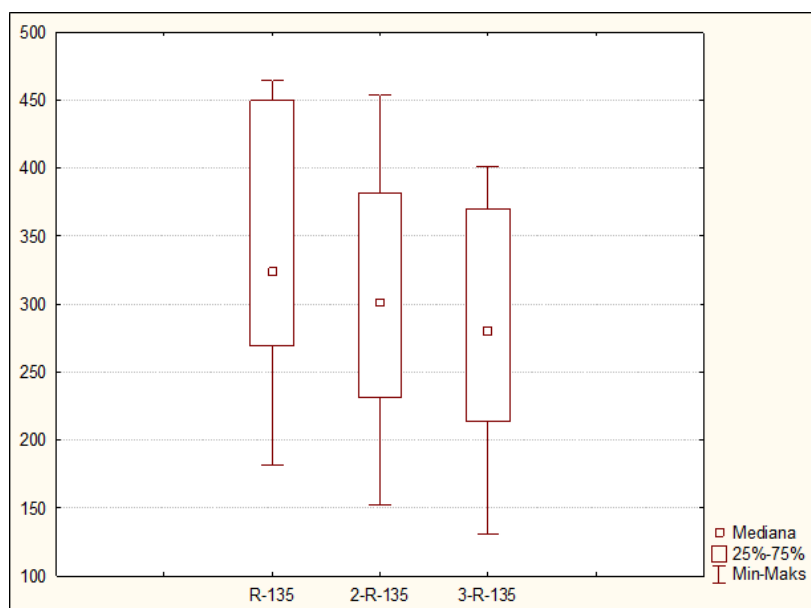
Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 262. . Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie kontrolnej/ R-90 w grupie wiekowej 46-55 lat.

**Miejsce badane – skóra policzka. Grupa badana I / R-135**

<b>25-35 lat</b>	324,00	300,80	280,10
------------------	--------	--------	--------

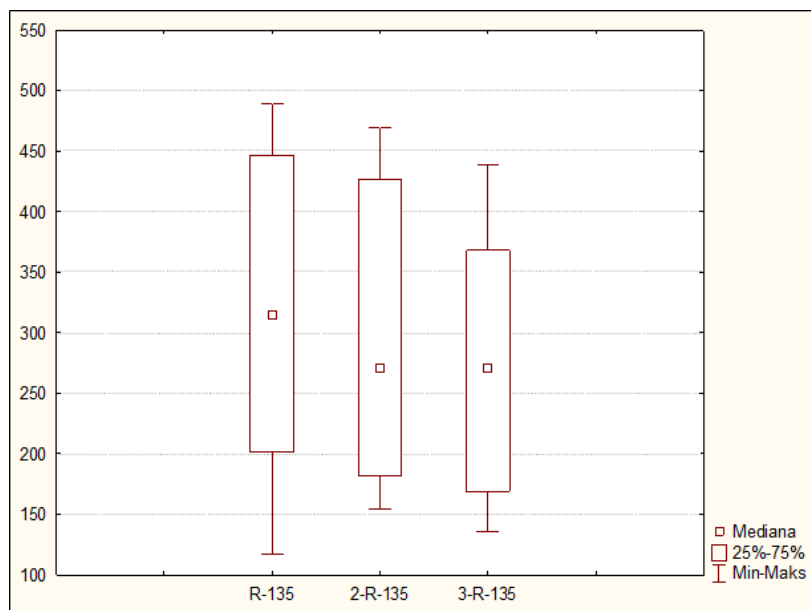


Rycina 263. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej I/ R-135 w grupie wiekowej 25-35 lat.

<b>36-45 lat</b>	314,67	271,01	271,20
------------------	--------	--------	--------

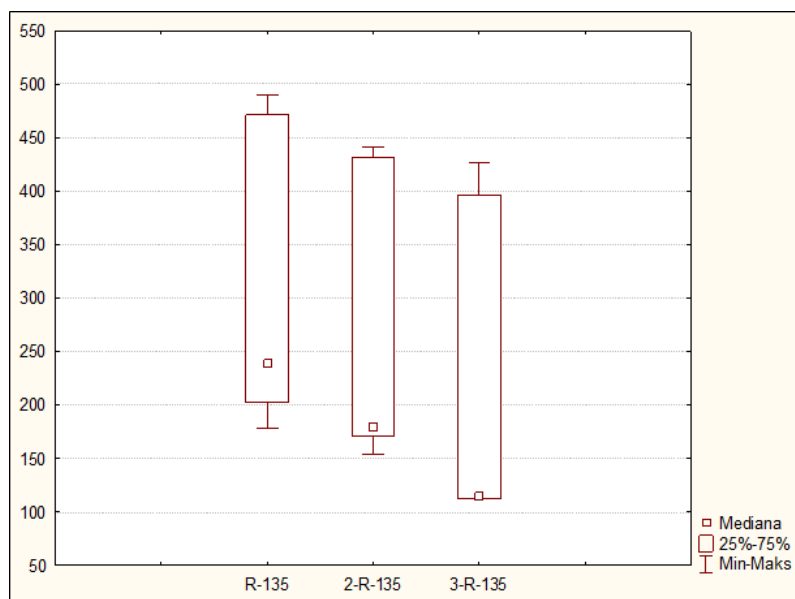


Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 264. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej I / R-135 w grupie wiekowej 36-45 lat.

<b>46-55 lat</b>	238,36	179,66	114,95
------------------	--------	--------	--------

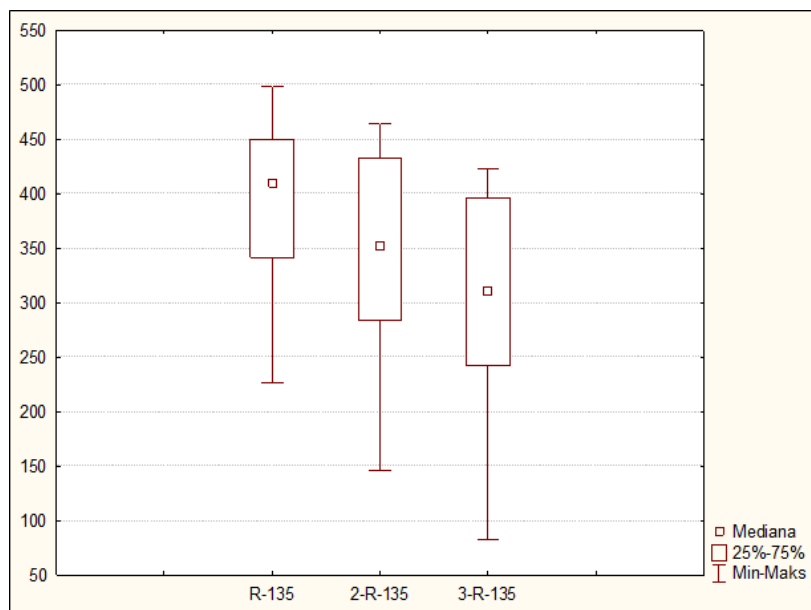


Rycina 265. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej I / R-135 w grupie wiekowej 46-55 lat.

**Miejsce badane – skóra policzka. Grupa II/ R-135**

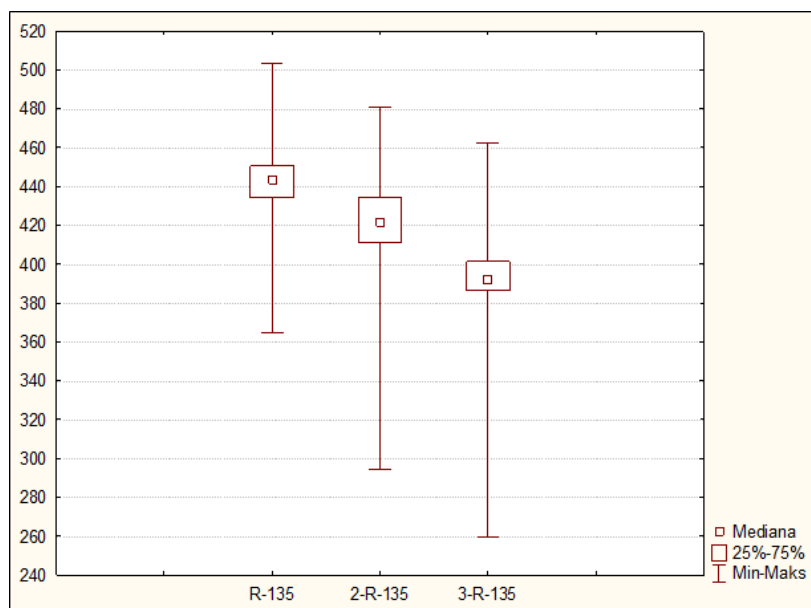
<b>25-35 lat</b>	409,70	352,00	310,60
------------------	--------	--------	--------

Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 266. Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej II/ R-135 w grupie wiekowej 25-35 lat.

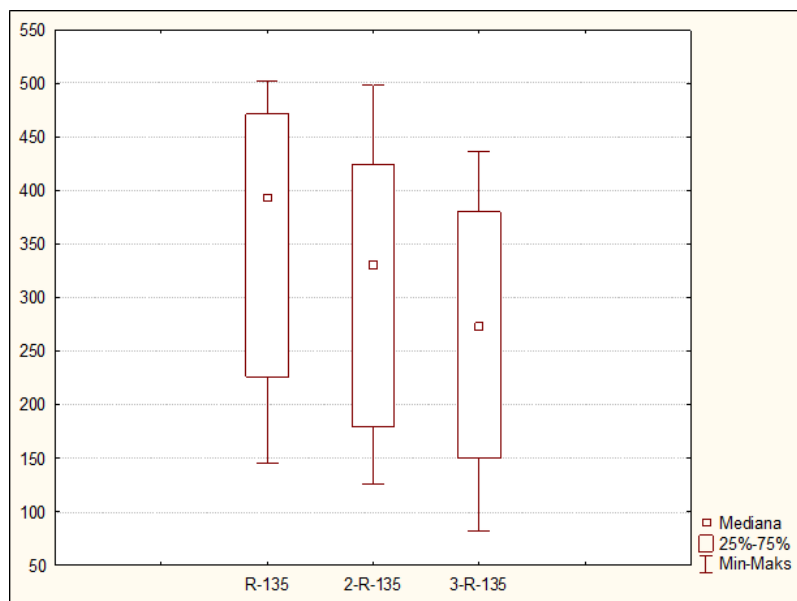
<b>36-45 lat</b>	443,10	421,80	392,13
------------------	--------	--------	--------



Rycina 267. miana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej II / R-135 w grupie wiekowej 36-45 lat.

<b>46-55 lat</b>	393,00	330,30	272,60
------------------	--------	--------	--------

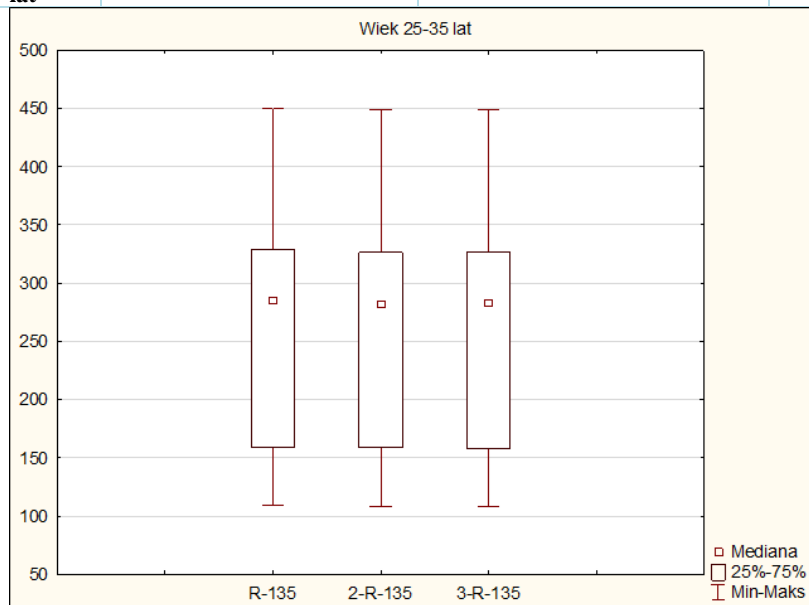
Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 268. miana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie badanej II / R-135 w grupie wiekowej 46-55 lat.

Miejsce badane – skóra policzka. Grupa III kontrolna/ R-135

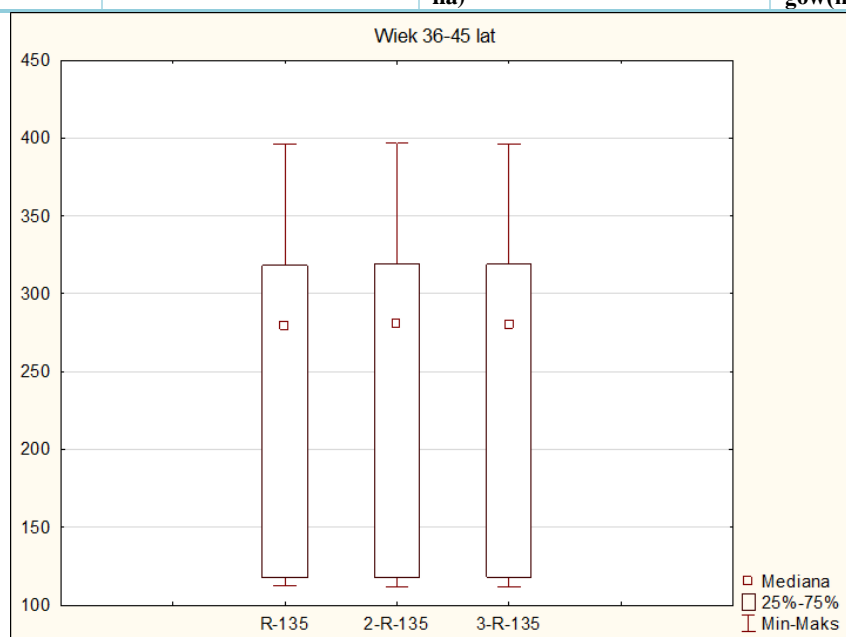
25-35 lat	284,72	282,14	283,11
-----------	--------	--------	--------



Rycina 269. . Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie kontrolnej III/ R-135 w grupie wiekowej 25-35 lat.

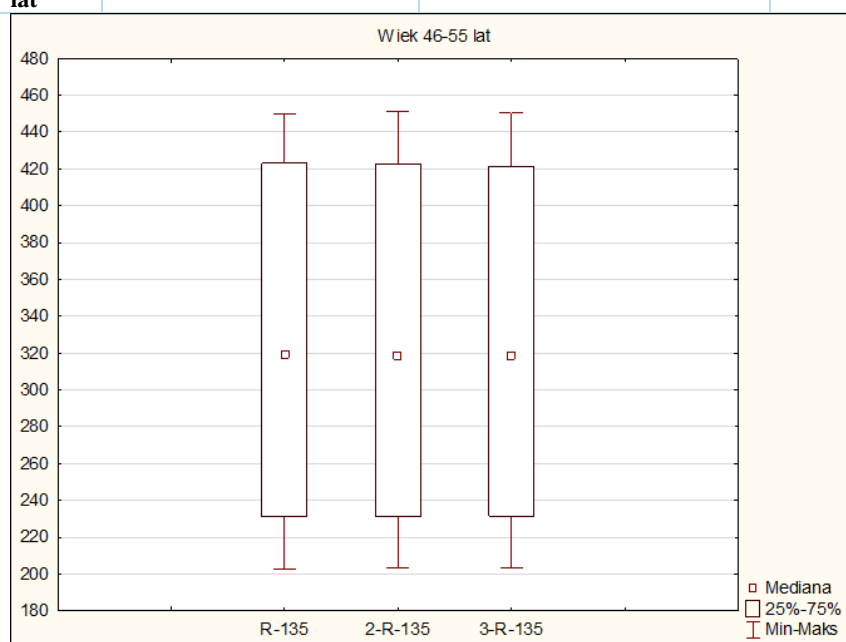
36-45 lat	279,50	280,74	280,45
-----------	--------	--------	--------

Wiek (lata)	Początkowy poziom sprężystości skóry (mediana)	Poziom sprężystości skóry w połowie serii zabiegów (mediana)	Poziom sprężystości skóry po zakończonej serii zabiegów (mediana)
-------------	--	--	---



Rycina 270. . Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie kontrolnej III/ R-135 w grupie wiekowej 36-45 lat.

<b>46-55 lat</b>	319,27	318,66	318,26
------------------	--------	--------	--------



Rycina 271. . Zmiana poziomu sprężystości skóry względem czasu w grupie kontrolnej III/ R-135 w grupie wiekowej 46-55 lat.

**Analiza wyników wynikająca z różnicy zmiany poziomu sprężystości skóry w czasie w grupach badanych oraz grupach wieku.**

Miejsce badane - skóra policzka

**Tabela 46** Różnica poziomu sprężystości skóry mierzona przy użyciu Reviscometru w grupach badanych w grupach wieku oraz przedziałach czasowych. Miejsce badane – skóra policzka – R-0 (pod kątem 180°)

	Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii aplikacji
	Grupa I- kwas mlekowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	46,40
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	51,10
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	51,44
	Grupa II – kwas migdałowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	86,47
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	87,00
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	83,00
	Grupa III – kontrolna.
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	+0,55
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	0,00
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	+0,33

W grupach badanych I, II pod kątem 180 ° (R-0) zaobserwowano w każdym przedziale wiekowym spadek wartości średnio w grupie I o około 50, w grupie, gdzie wykorzystano kwas migdałowy około 80 to oznacza, że z biegiem upływu czasu poprawia się sprężystość skóry u badanych, u których aplikowano kwasy: mlekowy i migdałowy. Wyniki grupy III (kontrolnej) w poszczególnych grupach wieku i czasie utrzymują się na stałym poziomie. Wyniki statystycznie istotne przy ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 47** Różnica poziomu sprężystości, mierzonej za pomocą Reviscometru (R-45) pod kątem 225° w grupach badanych w poszczególnych klasach wieku i w przedziale czasowym. Miejsce badane – skóra policzka

	Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii aplikacji
	Grupa I – kwas mlekowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	23,48
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	35,57
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	65,03
	Grupa II – kwas migdałowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	116,83
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	90,00
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	226,00
	Grupa III - kontrolna
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	1,34
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	0,50
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	+0,27

– u badanych w grupie I, gdzie wykorzystano kwas mlekowy uległ poprawie, zanotowano spadek w każdej grupie wiekowej od początku aplikacji średnio o około 30, najwyższy spadek zaobserwowano w grupie wiekowej (46 – 55) lat różnica wynosiła 65,03.

Najbardziej zauważalna różnica w poziomie poprawy sprężystości skóry była w grupie, gdzie aplikowano kwas migdałowy. Znaczące zmiany występują w każdym przedziale wiekowym. Najwyższą różnicę odnotowano w klasie wiekowej (46 – 55) lat, wynosiła ona 226,00.

**Tabela 48 Różnica poziomu sprężystości skóry mierzonej przy pomocy Reviscometru (R-90) pod kątem 270 ° w poszczególnych grupach badanych, w przedziałach czasowych i klasach wieku. Miejsce badane – skóra policzka**

	<b>Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii aplikacji</b>
	Grupa I – kwas mlekowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	57,48
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	44,81
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	91,25
	Grupa II – kwas migdałowy
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	137,99
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	86,00
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	226,00
	Grupa III - kontrolna
<b>Klasa wieku 25 – 35 lat</b>	1,34
<b>Klasa wieku 36 – 45 lat</b>	0,5
<b>Klasa wieku 46 – 55 lat</b>	+0,27

– przy użyciu Reviscometru zaobserwowano spadek wartości pomiaru w grupach badanych, w poszczególnych grupach wieku od początku stosowania zabiegów. W grupie I, gdzie stosowano kwas mlekowy odnotowano poprawę sprężystości skóry średnio o 50. Najbardziej istotny wynik uzyskała grupa wiekowa (46 – 55) lat , gdzie różnica wynosiła 91,25.

W grupie II, gdzie aplikowano kwas migdałowy zanotowano niższe wartości, niż w grupie I. Różnica ta wynosiła średnio 150. Najbardziej istotny wynik uzyskała grupa wiekowa (46 – 55) lat, gdzie różnica wynosiła 226,00. Wyniki statystycznie istotne ( $p < 0,05$ )

Tabela 49 Różnica poziomu sprężystości skóry (R – 135), pod kątem 315 ° mierzona przy użyciu Reviscometru w poszczególnych grupach, grupach wieku i czasie. Miejsce badane - skóra policzka

	Różnica pomiędzy początkowym, a końcowym poziomem serii aplikacji
	Grupa I – kwas mlekowy
Klasa wieku 25 – 35 lat	43,90
Klasa wieku 36 – 45 lat	43,47
Klasa wieku 46 – 55 lat	123,41
	Grupa II – kwas migdałowy
Klasa wieku 25 – 35 lat	99,10
Klasa wieku 36 – 45 lat	50,97
Klasa wieku 46 – 55 lat	120,40
	Grupa III - kontrolna
Klasa wieku 25 – 35 lat	1,61
Klasa wieku 36 – 45 lat	0,95
Klasa wieku 46 – 55 lat	1,01

–

przy użyciu Reviscometru, w grupach badanych I i II, zaobserwowano spadek wartości pomiaru, zwiększając tym samym sprężystość skóry. W grupie I (aplikacja kwasem mlekowym) średnia wartość pomiaru wynosiła 70, najlepszy wynik uzyskała grupa wiekowa (46 – 55) lat.

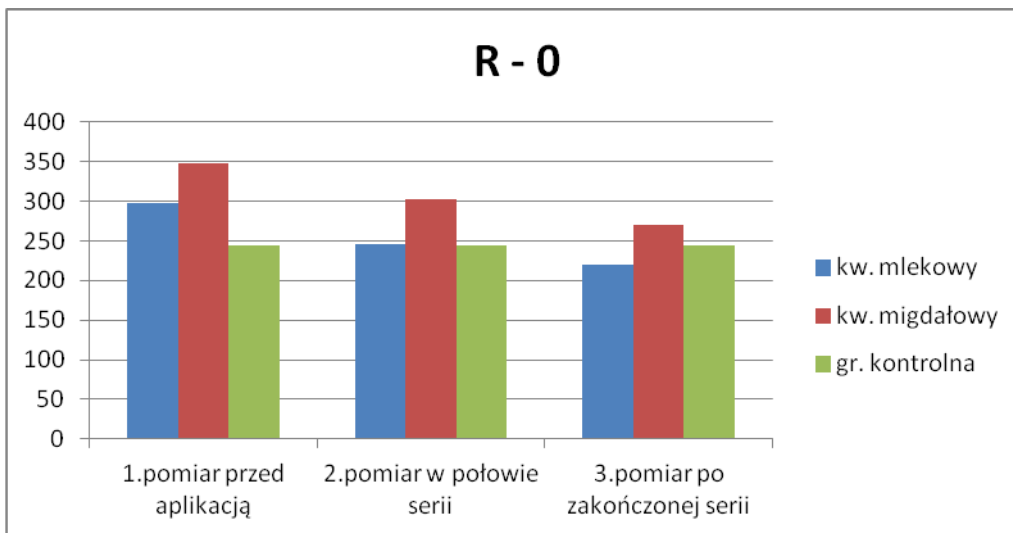
W grupie badanej II (aplikacja kwasem migdałowym) w każdej grupie wiekowej utrzymywała się tendencja spadkowa, średnia wartość pomiaru wynosiła 90. Najlepszy wynik uzyskała grupa wieku (46 – 55) lat i wynosiła 120,40. W grupie III (kontrolnej) wartość pomiaru utrzymywała się na stałym poziomie. Wyniki statystycznie istotne ( $p < 0,05$ ).

**6.5. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów poziomu sprężystości skóry policzka w czasie w grupach badanych oraz grupach wiekowych.**

Tabela 50 Analiza średni

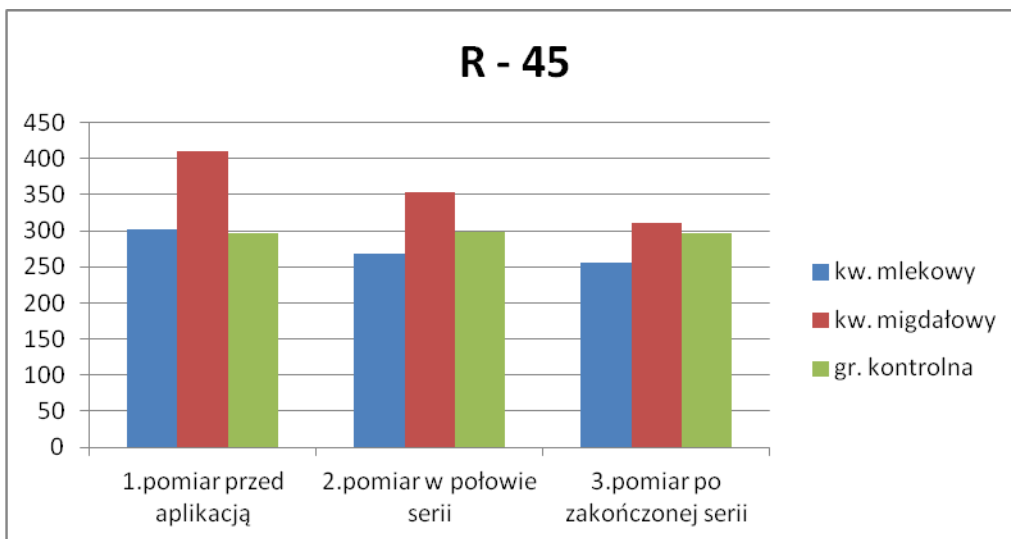
Miejsce badane – skóra policzka – R-0	I – grupa kwas mlekowy	II – grupa kwas migdałowy	III – grupa kontrolna
1.pomiar przed aplikacją	296,80	347,47	244,22
2.pomiar w połowie serii	245,69	303,13	244,30
3.pomiar po zakończonej serii	220,01	269,50	244,55
<b>R-45</b>			
1.pomiar przed aplikacją	302,16	410,00	296,95
2.pomiar w połowie serii	268,12	353,65	297,63
3.pomiar po zakończonej serii	256,10	311,50	296,99
<b>R-90</b>			
1.pomiar przed aplikacją	300,10	390,20	325,68
2.pomiar w połowie serii	268,88	324,00	326,05
3.pomiar po zakończonej serii	241,80	261,20	325,95
<b>R-135</b>			
1.pomiar przed aplikacją	300,00	411,70	319,27
2.pomiar w połowie serii	272,60	352,00	318,66
3.pomiar po zakończonej serii	262,40	310,60	318,26
Średnia mediany: 1-pomiar przed aplik.	299,77	389,84	296,50
Średnia mediany: 2-pomiar w poł. serii	263,82	333,19	296,70
Średnia mediany: 3-pomiar po serii	245,08	288,20	296,44
Różnica (średnia mediany) poziomu przed aplikacją, a po zakończonej serii zabiegów:	<b>54,69</b>	<b>101,64</b>	<b>0,06</b>





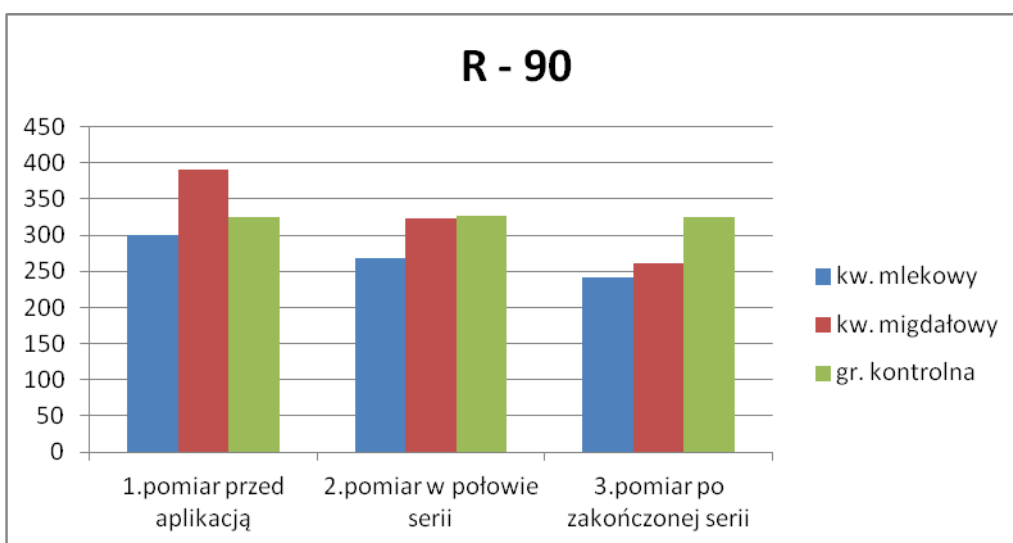
Rycina 272. Analiza średnich wartości pomiarów grup badawczych policzka.

/R-0 - miejsce badania –skóra



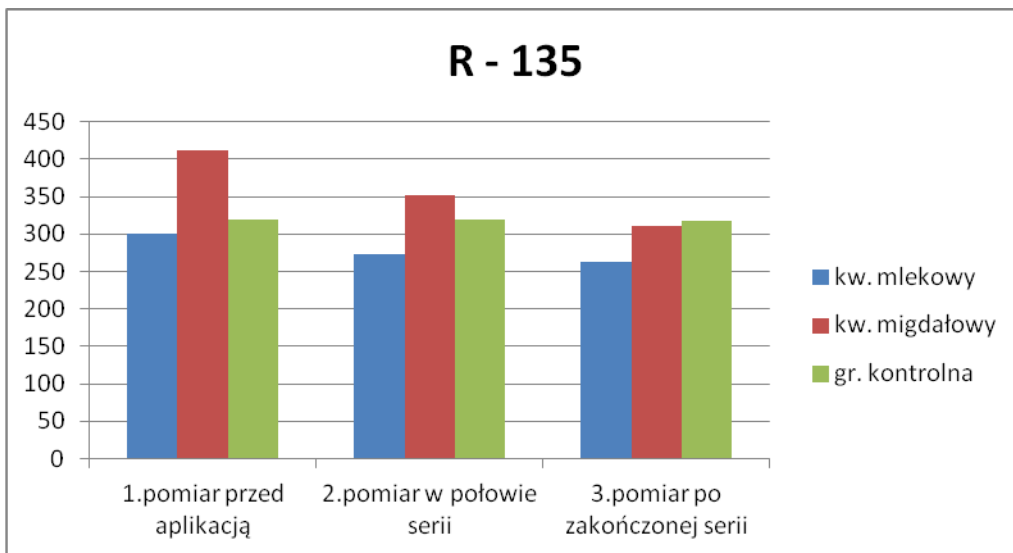
policzka

/R-45 - miejsce badania –skóra



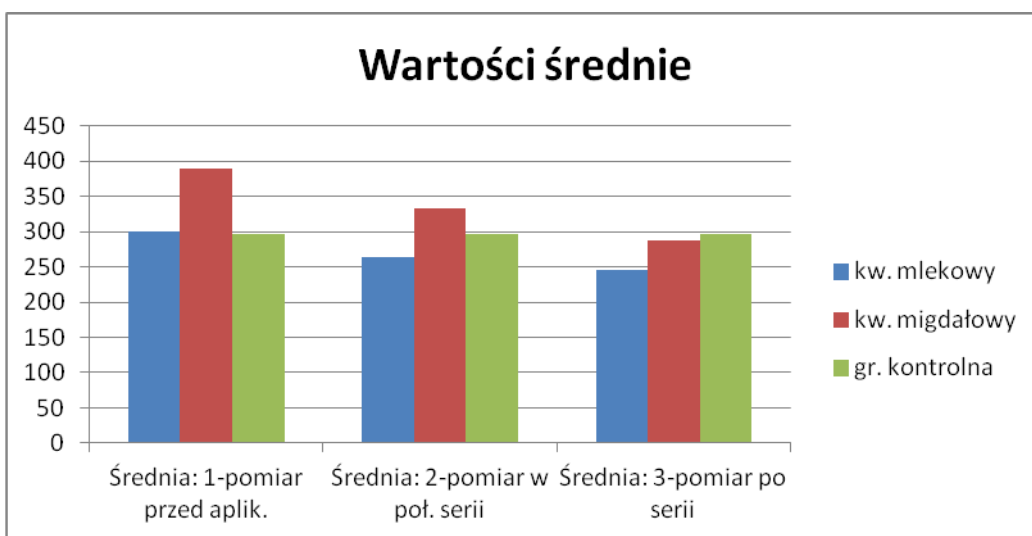
Rycina 274. Analiza średnich wartości pomiarów grup badawczych policzka.

/R-90 - miejsce badania –skóra



/R-135 - miejsce badania – skóra

policzka



Rycina 276. Analiza średnich wartości środkowych pom

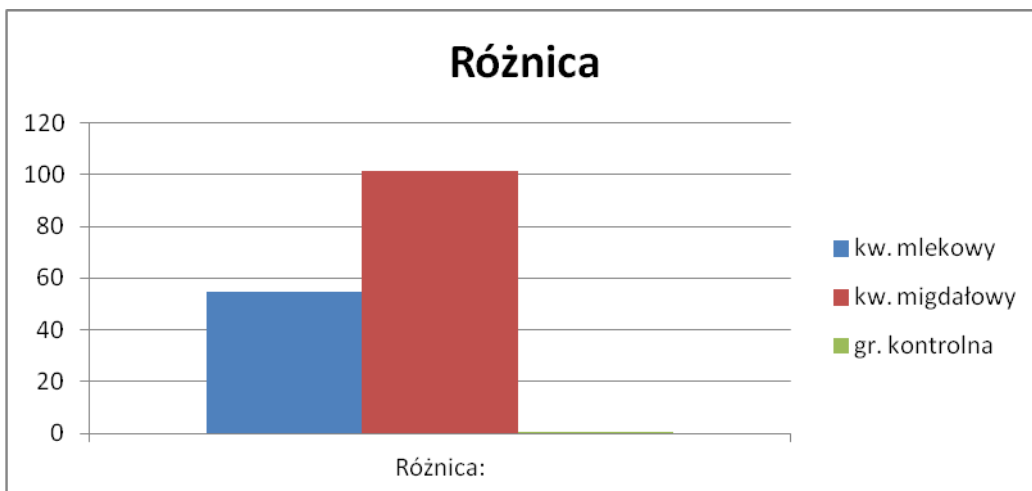
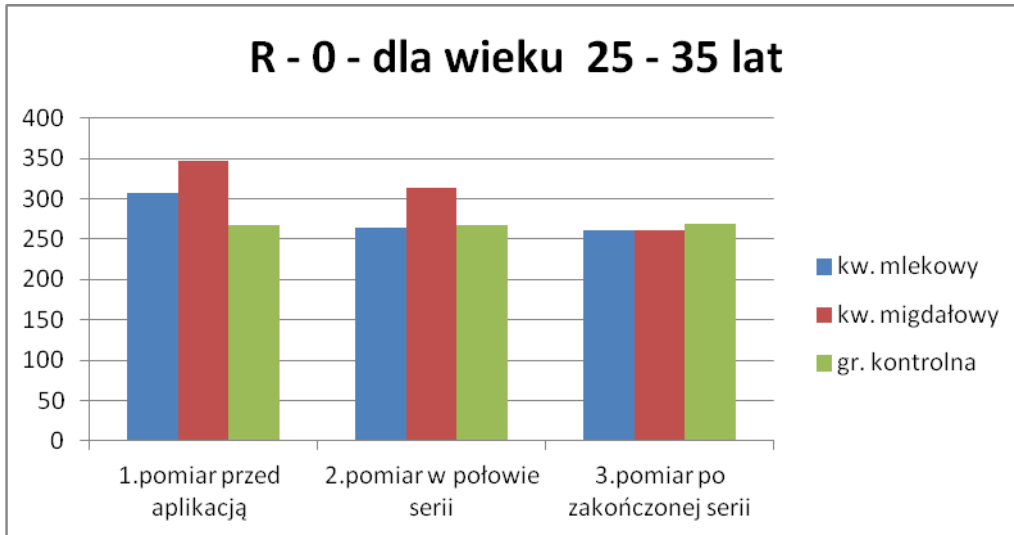


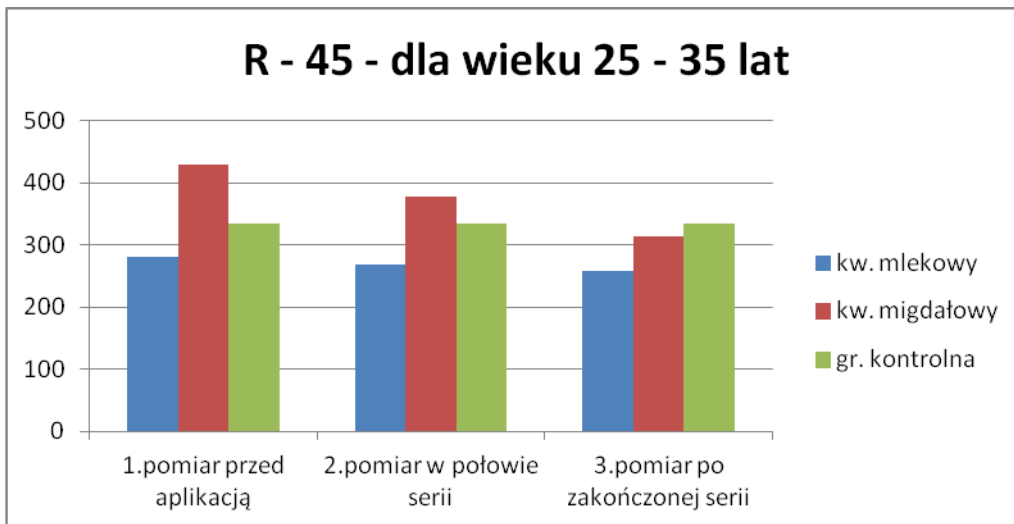
Tabela 51 Analiza średnich wartości pomiarów poziomu sprężystości skóry policzka w poszczególnych grupach badanych w czasie oraz średnie wartości środkowych pomiarów i ich różnice dla grupy wieku 25 – 35 lat, pomi

Miejsce badane – skóra policzka/ R-0 – wiek 25-35 lat	I – grupa kwas mleko- wy	II – grupa kwas migda- lowy	III – grupa kontrol.
1.pomiar przed aplikacją	306,70	347,47	267,74
2.pomiar w połowie serii	263,40	313,63	267,07
3.pomiar po zakończonej serii	260,30	261,00	268,29
<b>R-45</b>			
1.pomiar przed aplikacją	281,07	430,08	335,18
2.pomiar w połowie serii	267,42	377,50	333,72
3.pomiar po zakończonej serii	257,59	313,25	333,84
<b>R-90- wiek</b>			
1.pomiar przed aplikacją	300,89	390,20	335,18
2.pomiar w połowie serii	278,10	306,60	333,72
3.pomiar po zakończonej serii	243,41	252,21	333,84
<b>R-135</b>			
1.pomiar przed aplikacją	324,00	409,70	284,72
2.pomiar w połowie serii	300,80	352,00	282,14
3.pomiar po zakończonej serii	280,10	310,60	283,11
Średnia mediany: 1-pomiar przed aplik.	303,17	394,36	305,70
Średnia mediany: 2-pomiar w poł. serii	277,40	337,43	304,16
Średnia mediany: 3-pomiar po serii	260,35	284,27	304,77
<b>Różnica (średnia mediany) przed aplikacją, a po zakończonej serii zabiegów:</b>	<b>42,82</b>	<b>110,09</b>	<b>0,93</b>



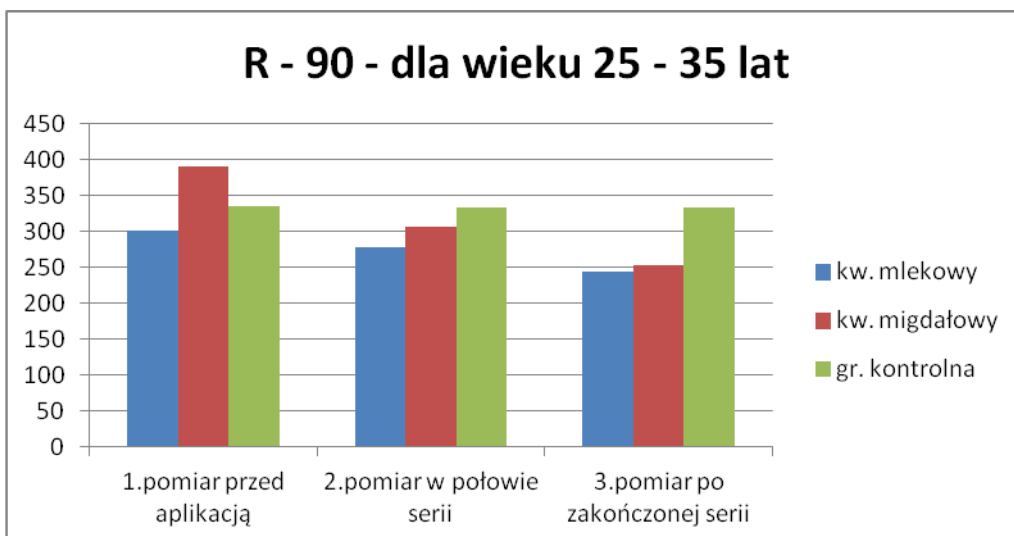
/R-0 -

miejsce badane – skóra policzka dla wieku 25 – 35 lat.

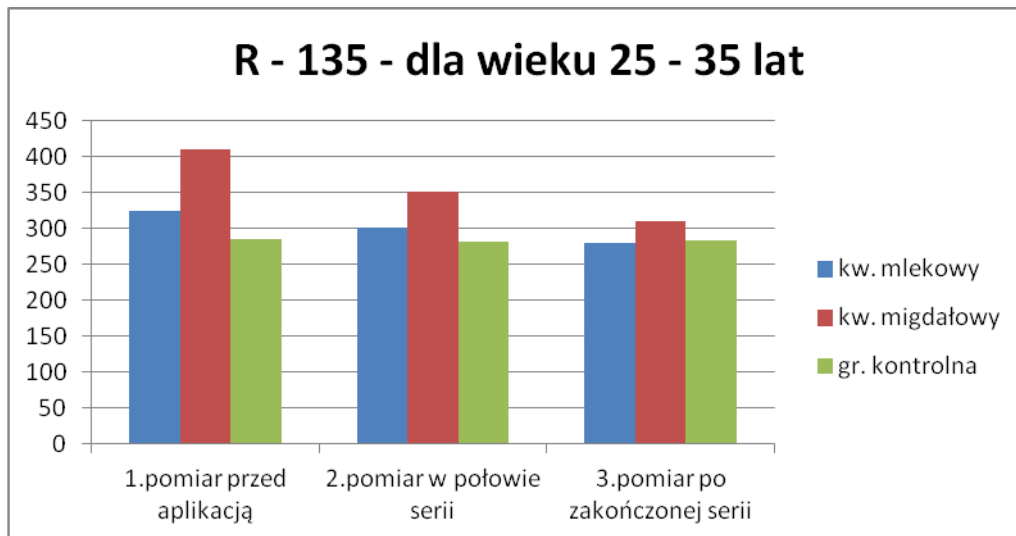


/R-45 -

Rycina 279. Analiza średnich wart  
miejsce badania – skóra policzka dla wieku 25 – 35 lat.

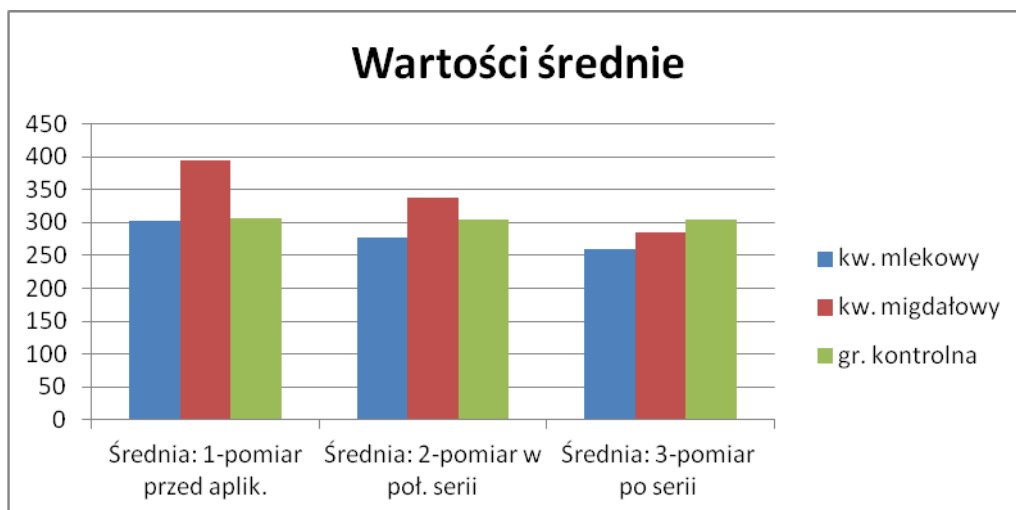


Rycina 280. Analiza średnich wartości pomiarów poziomu sprężystości skóry grup badanych w czasie pod kątem 270 /R-90 -  
 miejsce badania – skóra policzka dla wieku 25 – 35 lat.

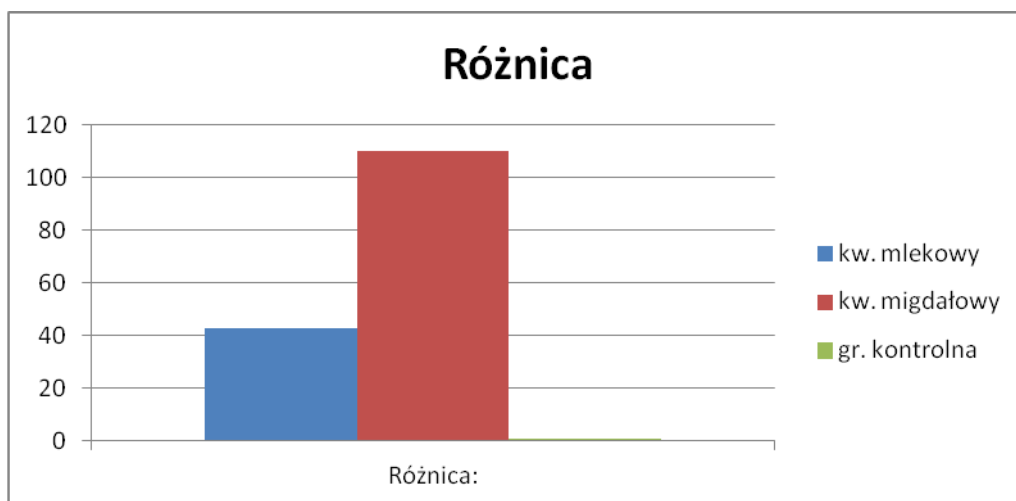


miejsce badania – skóra policzka dla wieku 25 – 35 lat.

/R-135 -



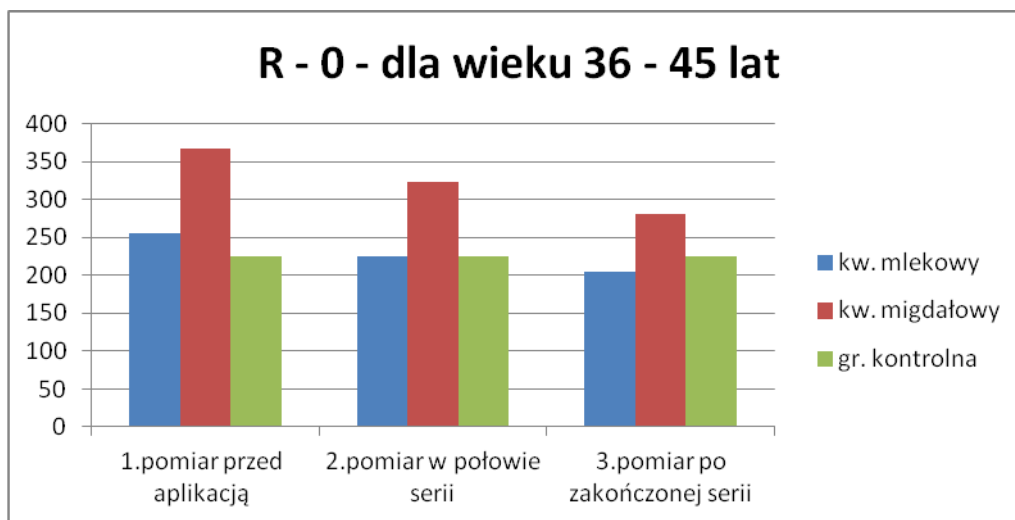
Rycina



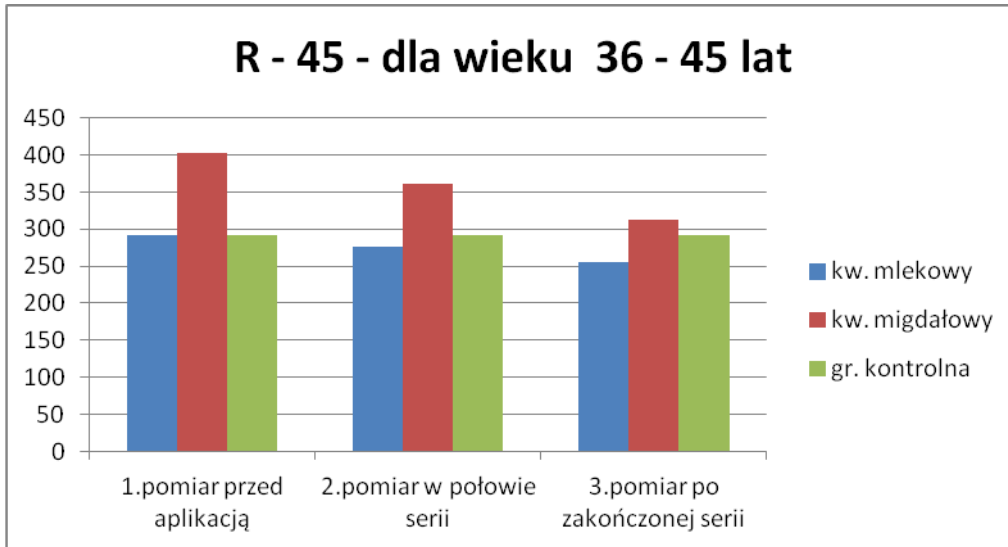
Rycina 283. Różnice średnich wartości środkowych pomiarów poziomu sprężystości skóry w

Tabela 52 Analiza średnich wartości pomiarów poziomu sprężystości skóry policzka w poszczególnych grupach badanych w czasie oraz średnie wartości średnio, R-135/

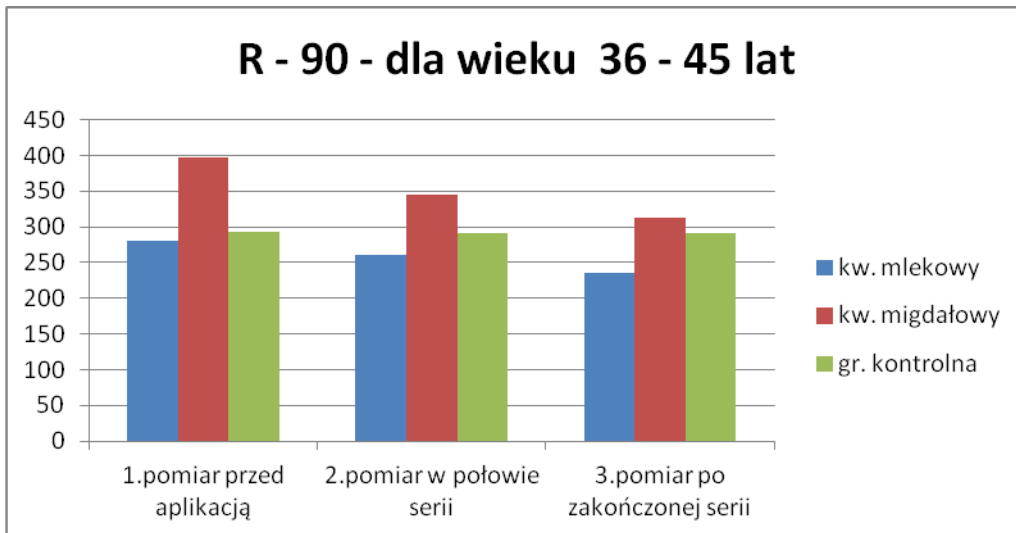
Miejsce badane – policzek /R-0 – wiek 36-45 lat	I – grupa kwas mlekowy	II – grupa kwas migdałowy	III – grupa kontrolna
1.pomiar przed aplikacją	255,60	368,00	225,27
2.pomiar w połowie serii	225,45	323,00	225,51
3.pomiar po zakończonej serii	204,50	281,00	225,27
<b>R-45</b>			
1.pomiar przed aplikacją	291,62	402,00	292,45
2.pomiar w połowie serii	276,73	361,30	291,90
3.pomiar po zakończonej serii	256,05	312,00	291,95
<b>R-90</b>			
1.pomiar przed aplikacją	280,96	398,00	292,45
2.pomiar w połowie serii	261,52	346,00	291,90
3.pomiar po zakończonej serii	236,15	312,00	291,95
<b>R-135</b>			
1.pomiar przed aplikacją	314,67	443,10	279,50
2.pomiar w połowie serii	271,01	421,80	280,74
3.pomiar po zakończonej serii	271,20	392,13	280,45
Średnia mediany: 1-pomiar przed aplik.	285,71	494,78	272,42
Średnia mediany: 2-pomiar w poł. serii	258,68	363,03	272,51
Średnia mediany: 3-pomiar po serii	241,98	324,28	272,41
Różnica (średnia mediany) poziomu przed aplikacją, a po zakończonej serii zabiegów:	<b>43,73</b>	<b>170,50</b>	<b>0,01</b>



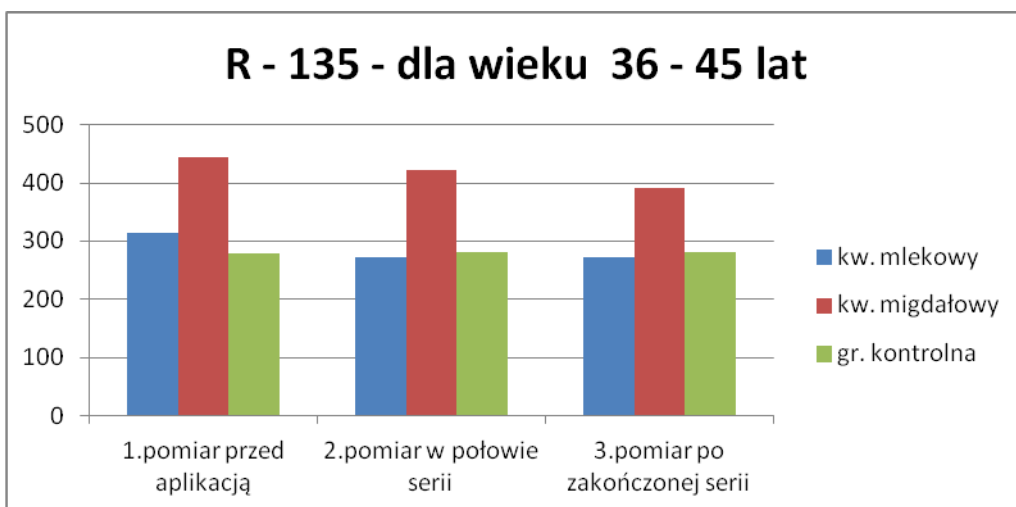
Rycina 284. Analiza średnich wartości pomiarów poziomu sprężystości skóry policzka w grupach badanych w czasie pod kątem 180 /R-0 - dla wieku 36 – 45 lat.



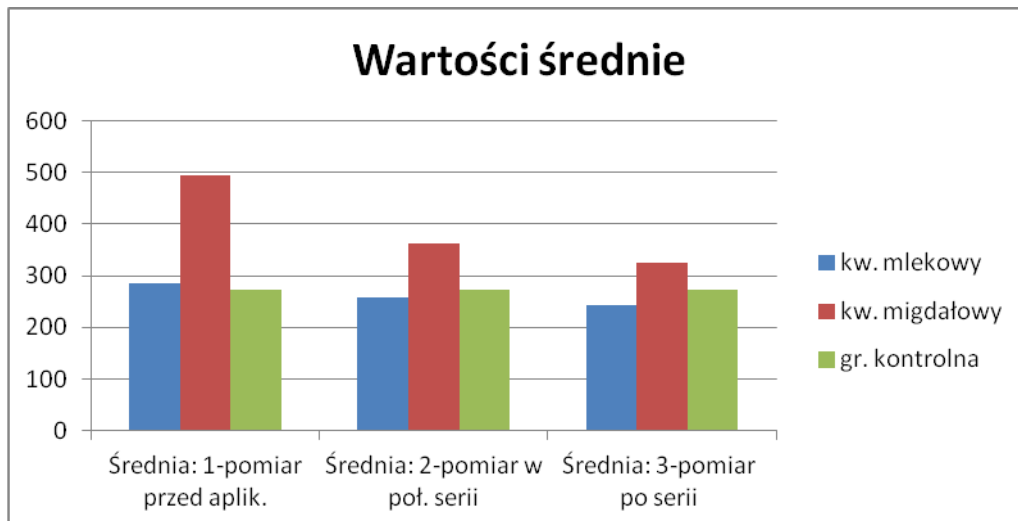
/R-45 dla wieku 36 – 45 lat.



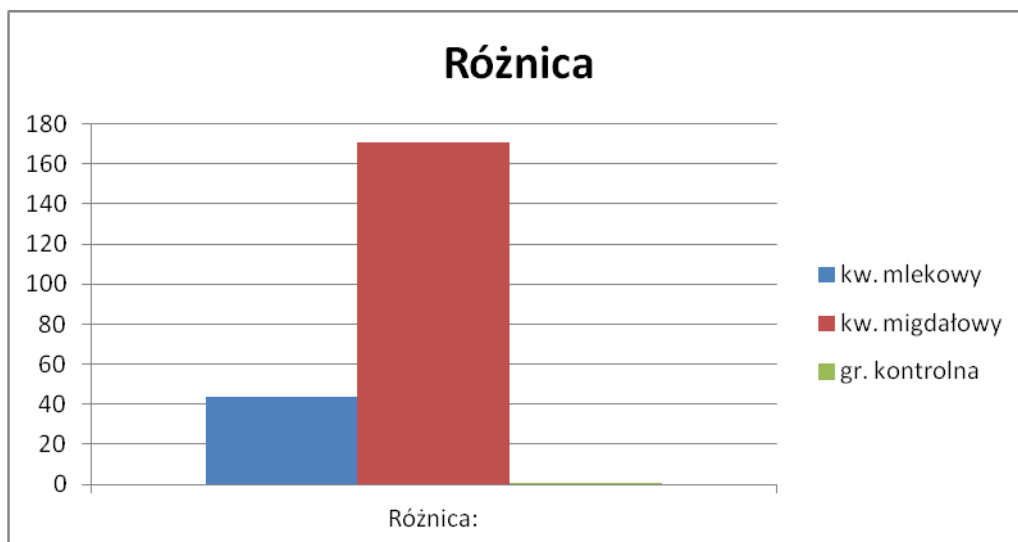
Rycina 286. Analiza średnich wartości pomiarów poziomu spr  
/R-90 dla wieku 36 – 45 lat.



/R-135 dla wieku 36 – 45 lat.



, 315

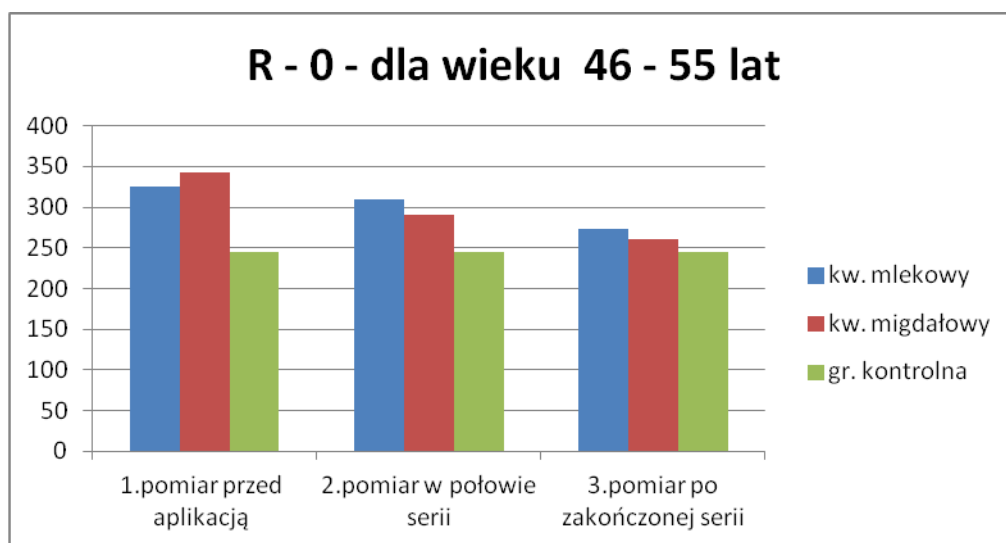


Rycina 289. Różnice średnich wartości środkowych pomiarów poziomu sprężystości

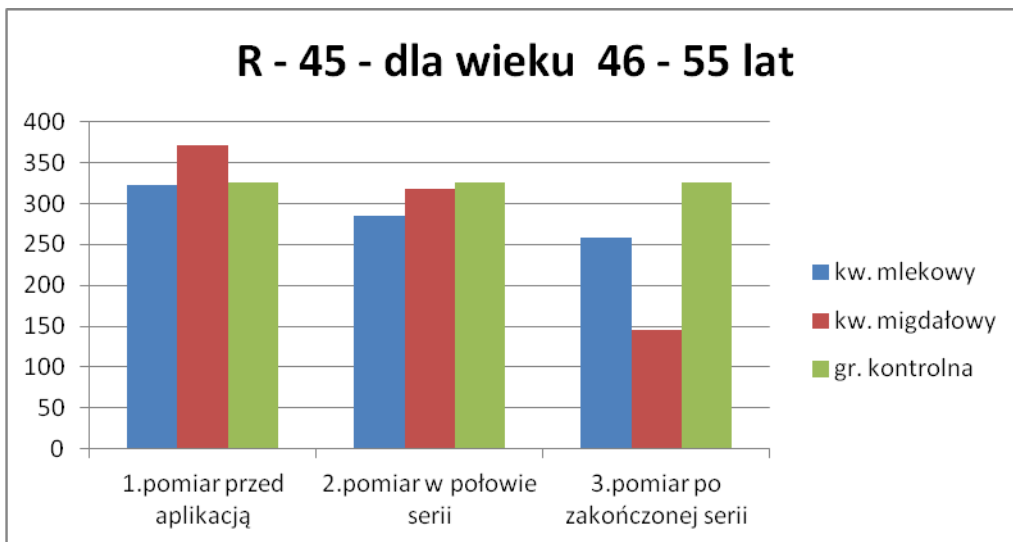


Tabela 53 Analiza średnich wartości pomiarów poziomu sprężystości skóry policzka w poszczególnych grupach badanych w czasie oraz , R-135/

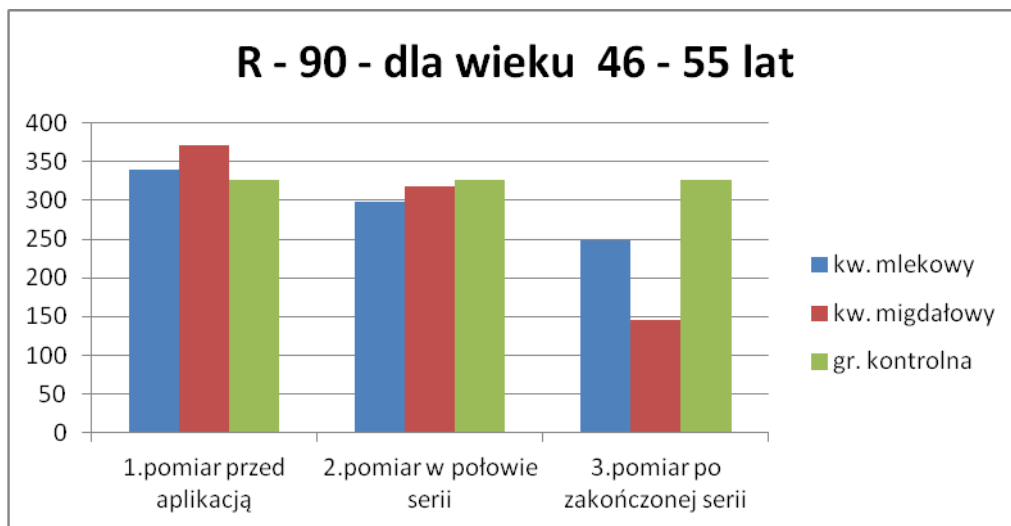
Skóra policzka/ R-0 wiek 46-55 lat	I – grupa kwas mlekowy	II – grupa kwas migdałowy	III – grupa kontrolna
1.pomiar przed aplikacją	325,08	343,00	244,22
2.pomiar w połowie serii	310,13	291,00	244,30
3.pomiar po zakończonej serii	273,64	260,00	244,55
<b>R-45</b>			
1.pomiar przed aplikacją	322,78	372,00	325,68
2.pomiar w połowie serii	284,26	318,00	326,05
3.pomiar po zakończonej serii	257,75	146,00	325,95
<b>R-90</b>			
1.pomiar przed aplikacją	340,25	372,00	325,68
2.pomiar w połowie serii	298,00	318,00	326,05
3.pomiar po zakończonej serii	249,00	146,00	325,95
<b>R-135</b>			
1.pomiar przed aplikacją	238,36	393,00	319,27
2.pomiar w połowie serii	179,66	330,30	318,66
3.pomiar po zakończonej serii	114,95	272,60	318,26
Średnia mediany: 1-pomiar przed aplik.	306,62	370,00	303,71
Średnia mediany: 2-pomiar w poł. serii	268,01	314,33	303,77
Średnia mediany: 3-pomiar po serii	223,84	206,15	303,68
<b>Różnica (średnia mediany) poziomu przed aplikacją, a po zakończonej serii zabiegów:</b>	<b>82,78</b>	<b>163,85</b>	<b>0,03</b>



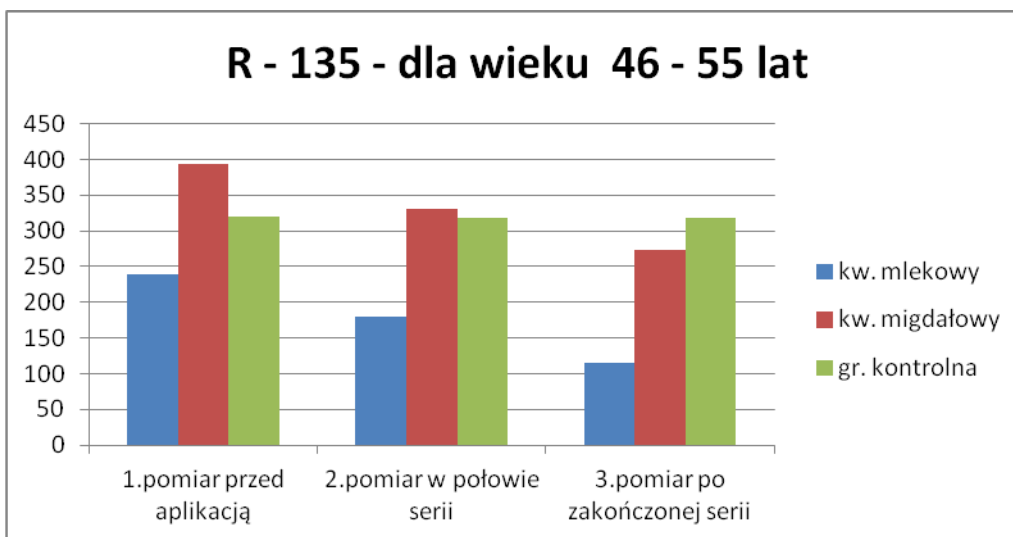
/R-0 dla wieku 46 – 55 lat.



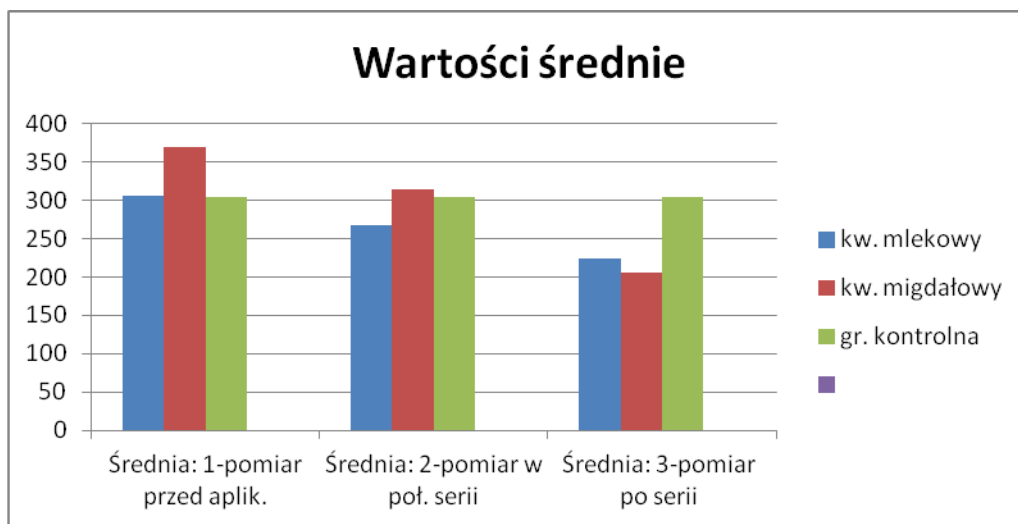
/R-45 dla wieku 46 – 55 lat.



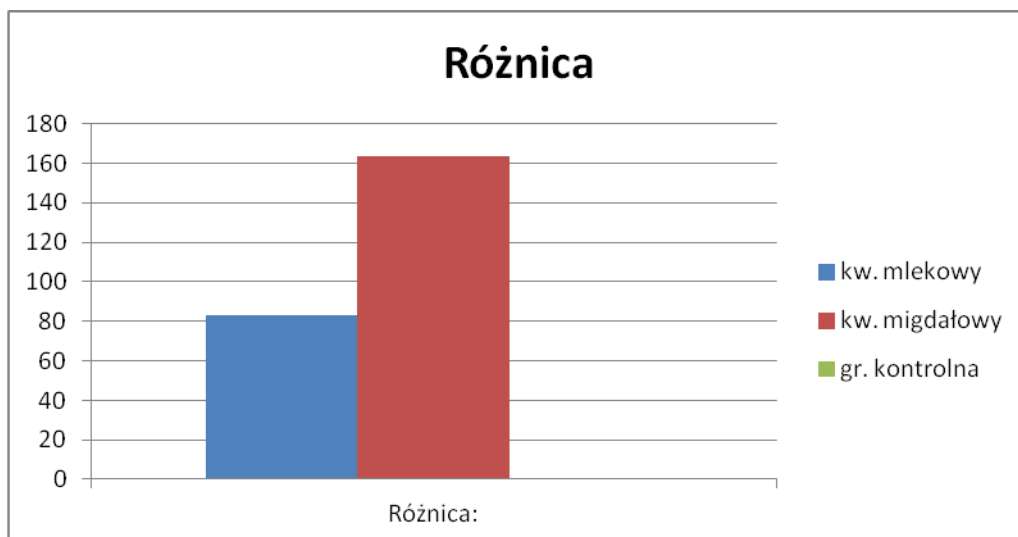
Rycina 292. Analiza średnich wartości pomiarów poziomu sprężystości  
/R-90 - dla wieku 46 – 55 lat.



/R-135 dla wieku 46 – 55 lat.



Ry



Rycina 295. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów poz

## 7. Ocena subiektywna – badania ankietowe

Pierwsza ankieta dotyczyła okresów występowania przebarwień, ewentualnych przyczyn ich powstania, lokalizacji przebarwień, ochrony przeciwsłonecznej, metod postępowania terapeutycznego i ich skuteczności. Druga ankieta dotyczyła samego badania, związana była z subiektywną oceną skuteczności działania stosowanych preparatów eksfoliacyjnych.

Uwzględniono liczbę przebarwień oraz zmniejszenie intensywności ich nasilenia. Probandki dokonywały subiektywnej oceny skuteczności zabiegów według skali: ustąpienia zmian, częściowe ustąpienie zmian, brak poprawy.

Zabieg zarówno kwasem mlekowym, jak i migdałowym doprowadził do zmniejszenia intensywności przebarwień, wygładzenia i poprawy kolorytu skóry, nastąpiła znaczna

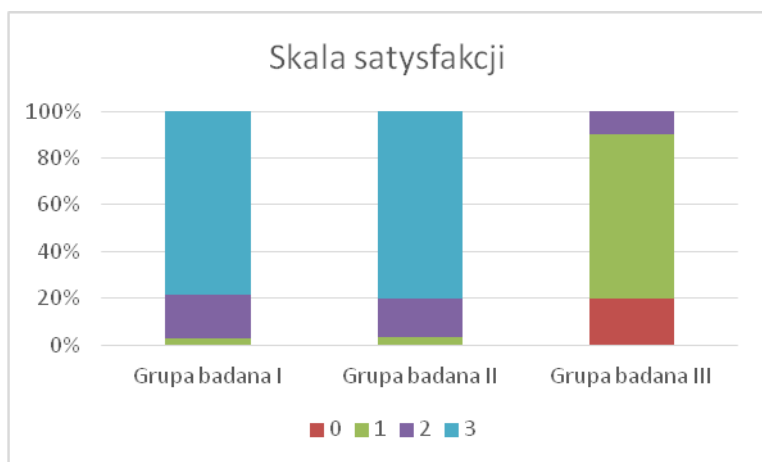
poprawa nawilżenia skóry, a wraz z tym również elastyczności skóry, zaobserwowano zmniejszenie wydzielania łoju po zastosowaniu obydwu kwasów.

Narzędziem, które wykorzystano do oceny zadowolenia klientek z efektów aplikacji kwasu mlekowego i migdałowego w rewitalizacji skóry twarzy była ankieta. (Załącznik Nr 5) W wymienionej ankiecie zamieszczono 4-stopniową skalę satysfakcji. Składa się ona z następujących odpowiedzi:

- 0 – pogorszenie
- 1 – brak poprawy
- 2 – minimalna poprawa
- 3 – zdecydowana poprawa

Do zbadania zależności statystycznej stopnia zadowolenia klientów z rezultatu aplikacji kwasu mlekowego i migdałowego, wykorzystano test U – Manna – Whitney. Za wartość statystycznie znamiennej przyjęto ( $p \leq 0,05$ ).

Analiza statystyczna wykazała istotne różnice ( $p = 0,0001$ ) w stopniu zadowolenia z efektu stosowania kwasów: mlekowego, migdałowego a grupą kontrolną.



Rycina 296. Zadowolenie z rezultatu stosowania kwasów, w trzech grupach terapeutycznych.

Analizując trzy grupy badane stwierdzono, że zarówno klientki grupy I (kwas mlekowy) jak i grupy II (kwas migdałowy) były bardziej zadowolone z aplikacji peelingów niż klientki grupy III (stosując kremy – placebo). Mediana odpowiedzi padających w grupach badanych kształtowała się na poziomie 3 (zdecydowana poprawa), podczas gdy w grupie III na poziomie 1 (brak poprawy). Rozkład udzielanych przez pacjentki odpowiedzi obrazuje Wyk. nr 195 i Tab. Nr. 53

Tabela 54 Rozdział udzielonych przez klientki odpowiedzi w trzech grupach badanych

Skala satysfakcji	Grupa badana I		Grupa badana II		Grupa badana III	
	Liczba klientek	%	Liczba klientek	%	Liczba klientek	%
0	0	0	0		6	20,00
1	1	3,03	1	3,33	21	70,00
2	6	18,18	5	16,67	3	10,00
3	26	78,78	24	80,00	0	0

80% pacjentek aplikujących kwas migdałowy zauważyło zdecydowaną poprawę po zakończeniu serii zabiegów, wysoki wynik wynoszący 78,78% uzyskano w grupie I, gdzie aplikowano kwas mlekowy, podczas gdy w grupie III takiej odpowiedzi nie odnotowano. Kolejnych ponad 18% w grupie I oraz blisko 17% w grupie II klientek grup badanych zaobserwowało minimalną poprawę w korekcie fotostarzenia ( zminimalizowanie przebarwienia, poprawa nawilżenia, sprężystości), natomiast w grupie III 10%.

W grupie III najczęściej padały odpowiedzi „brak poprawy” i „pogorszenie” ( odpowiednio 70% i 20%).

Udzielane przez klientki odpowiedzi, po raz kolejny, potwierdziły wyniki, które otrzymano podczas ostatecznych, obiektywnych pomiarów korekt efektów fotostarzenia skóry.

## 8. Prezentacja efektu działania preparatów w oparciu o analizę zdjęć cyfrowych u wybranych probantek

Prezentowane fotografie pokazują rezultaty zabiegów kosmetycznych z praktyki zawodowej autorki w latach 2007 – 2015 [145,146]



Fotografia 1. Skóra policzka a) przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem migdałowym. Źródło: Archiwum własne.



Fotografia 2. Skóra czoła i skroni a) przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem mlekowym. Źródło: Archiwum własne



Fotografia 3. Skóra czoła a) przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem migdałowym. Źródło: Archiwum własne.



Fotografia 4. Skóra policzka a) przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem migdałowym. Źródło: Archiwum własne.



sne.

Fotografia 5. Skóra czoła a) przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem mlekowym. Źródło: Archiwum własne.



Fotografia 6. Skóra czoła a) przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem mlekowym. Źródło: Archiwum własne



Fotografia 7. Skóra czołą a) przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem mlekowym. Źródło: Archiwum własne.



Fotografia 8. Skóra policzka i brody a) przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem migdałowym. Źródło: Archiwum własne



Fotografia 9. Skóra policzka a) przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem mlekowym. Źródło: Archiwum własne



## ROZDZIAŁ V

### Omówienie wyników

Na podstawie przeprowadzonych badań i analizy wyników można stwierdzić, że zmiany skórne związane z fotostarzeniem są jednym z najczęściej występującym problemem wśród klientów gabinetów kosmetycznych. Obecnie w celu usuwania tych zmian stosuje się wiele różnych sposobów eksfoliacyjnych skóry.[10,35,38,111]

Celem podjętych badań w ramach pracy doktorskiej była ocena efektywności i przydatności zabiegów z zastosowaniem peelingów kosmetycznych wykonanych w latach 2007 - 2015 wśród klientów gabinetów kosmetycznych spełniających ściśle kryteria kwalifikacji do projektu. Oceniano czynniki, które wpłynęły na efekt przeprowadzonych zabiegów. Przedstawiono również obserwacje własne poczynione podczas wykonywania zabiegów oraz monitorowania klientów po przeprowadzonej serii zabiegów. W szczególności badano odczyn pozabiegowy na skórze.

Metoda zabiegowa i metodyka badań została opracowana w oparciu o 10 letnie doświadczenia, obserwacje oraz badania pilotażowe. Grupa badana została wyłoniona spośród 350 klientów poddanych zabiegom eksfoliacji w latach 2007 – 2015. Badania przeprowadzono w grupie 93 klientów, u których niwelowano zmiany skórne związane z fotostarzeniem. Pozostali klienci nie spełniali kryteriów kwalifikacji do badań.

W oparciu o analizę danych źródłowych stwierdzono że alfa-hydroksykwasy posiadają właściwości rozjaśniające przebarwienia skóry i są związkiem bezpiecznym i mniej cytotoksycznym w porównaniu z arbutyną czy z hydrochinonem wykorzystywanymi dotychczas w kosmetologii. Dlatego znajdują praktyczne zastosowanie w leczeniu przebarwień skórnych. [25,54,55,56,77,205]

Zważywszy na obecny stan wiedzy na temat mechanizmów działania peelingów chemicznych oraz roli jaką pełnią w hamowaniu aktywności tyrozynazy i procesu syntezy melaniny wydają się być dobrym materiałem badawczym. Dlatego też w ramach niniejszej pracy doktorskiej podjęto próbę przetestowania kwasów owocowych, przeznaczonych do pielęgnacji skóry z zaburzeniami barwnikowymi.[72,98,100] Planowane badania miały na celu ocenę efektywności i przydatności kosmetycznej kwasów: mlekowego i migdałowego w procesach fotostarzenia się skóry w testach aplikacyjnych z udziałem probantów.

W praktyce kosmetologicznej istnieje wiele metod wykorzystania preparatów keratolitycznych, między innymi eksfoliacje kwasami w celu wygładzenia i wybielenia naskórka. Eksfoliacje kwasami owocowymi (kwas mlekowy, glikolowy, migdałowy ...) bywają skuteczną metodą odmłodzenia skóry twarzy. Drażniące działanie kwasów jest uzależnione od niskiego pH skóry oraz zastosowanego podłoża.[48,111] Właściwości kwasów, szczególnie kwasu migdałowego oraz jego dobra tolerancja u osób z wrażliwą skórą zdecydowały o możliwości wykorzystywania go w łagodzeniu objawów fotostarzenia.[21,35,38] W przypadku zmian skórnych ( rany otwarte, zakażenia skóry ) wykonanie peelingu chemicznego nie jest możliwe.

Badania wpływu złuszczenia kwasami owocowymi na funkcje bariery naskórkowej i immunologicznej doprowadziły do stwierdzenia poprawy obu parametrów. Zdaniem autorów prac zajmujących się w/w tematem efekt ten wiąże się z szybką odbudową i przebudową pokładów lipidowych warstwy rogowej, oszczędzeniem korneocytów z zwiększeniem liczby komórek Langerhansa w naskórku.[127] Niewielkie stężenia kwasu mlekowego (1-2%) polecane są w kosmetykach powodujących odświeżenie i wygładzenie skóry. Preparaty kosmetyczne zawierające 5-30% kwasów AHA są stosowane do zabiegu eksfoliacji.[103] Alfa – hydroksykwasy mogą być zarówno składnikami emulsji typu olej w wodzie, jak i woda w oleju. O skuteczności działania kosmetyków zawierających AHA decyduje przede wszystkim odpowiednio dobrane pH i stężenie kwasów. [80,103]

Obecnie w gabinecie kosmetycznym najczęściej stosowanym zabiegiem złuszczenia naskórka jest peeling kwasami owocowymi przeznaczony zarówno dla cery suchej, jak i tłustej. Jest to jeden z nieodzownych zabiegów poprawiających koloryt, wilgotność i elastyczność skóry, a także powodujących wygładzenie skóry, spłycenie zmarszczek i bruzd. Efektem zabiegu jest również regulacja wydzielania substancji tłuszczowych oraz głębokie oczyszczanie skóry. [75,102,157,214] Wskazaniami do zabiegu są: skóra tłusta, łojotokowa, rozszerzone pory, trądzik zaskórnikowy, grudkowy, blizny, przebarwienia (pośloneczne, hormonalne, potrądzikowe, starcze, wątrobowe), skóra sucha, zwiotczała, starzejąca, mało elastyczna, ze zmarszczkami i bruzdami, skóra zniszczona słońcem lub opalaniem w solarium, a także skóra ze zmianami naczyniowymi.

Przedmiotem niniejszej pracy było wielośrodkowe otwarte randomizowane badanie trwające pięć tygodni, porównujące skuteczność aplikacji peelingsów chemicznych: kwasu mlekowego o stężeniu 30 i 40% pH 2.8 oraz kwasu migdałowego o stężeniu 40% pH 1 w zabiegach fotostarzenia w obrębie twarzy. Pięciotygodniową terapię ukończyło 93 probantek: 33 z grupy I (kwas mlekowy), 30 z grupy II (kwas migdałowy) oraz 30 osób z grupy III

(kontrolnej). Probandki poddane były ocenie obiektywnej - aparaturowej przed aplikacją peelingów chemicznych w połowie trwania serii aplikacji oraz po zakończonej serii zabiegów. Badania dotyczyły: oceny poziomu melaniny w miejscu przebarwienia, oceny poziomu nawilżenia, oceny długości utrzymywania się prawidłowego stopnia nawilżenia skóry, oceny aktywności gruczołów łojowych, oceny poziomu sprężystości skóry.

Na podstawie prac naukowych dotyczących eksfoliacji, istnieje pięć równoważnych procesów działania kwasów hydroksylowych AHA polegających na wywieraniu wpływu na starzejącą się skórę, w szczególności na warstwę rogową, modyfikację połączeń skórno-naskórnych i nadmierne rogowacenie.[60,72,127,133] Alfa - hydroksykwasy przyspieszają usuwanie korneocytów, wpływając na pogrubienie ziarnistości w warstwie podstawnej, przyspieszają proces rozprowadzania melanosomów, które nie mają tendencji do sklejanania się oraz zmniejszają liczbę nietypowości komórkowych.

Proces rozjaśniania – kwasy AHA hamują aktywność tyrozynazy, co spowalnia proces formowania się melaniny. Kwasy owocowe w wyniku wydłużenia czasu przejścia komórek ( od warstwy podstawnej do warstwy rogowej ) mogą zwiększyć penetrację środków rozjaśniających, powodując zmniejszenie hiperpigmentacji skóry.[9,38,50,133,136,142] W ocenie poziomu koloru skóry (miejsce badane – skóra policzka - rozdział 2.2) poddano grupy badane analizie względem czasu. Wyniki dotyczące grupy badanej umieszczono w tabeli nr. 5 oraz na rycinach 4 -9. Uwzględniono liczbę pacjentek, minimalny oraz maksymalny wynik badania i medianę. Pomiarów dokonano trzykrotnie: na początku w połowie oraz po zakończonej serii aplikacji peelingów chemicznych. Analizie poddano wyniki badań poszczególnych grup na dwóch wyświetlaczach cyfrowych M, E. W rozdziale 2.3 wykazano różnicę wyników w wyżej wymienionych grupach (tab. nr 6) oraz na rycinach (10-13) przedstawiono zależność pomiędzy grupami, wykazano także zaistniałą różnicę analizując wyniki badań na dwóch wyświetlaczach M - (pomiar poziomu melaniny),E – (pomiar poziomu rumienia). W rozdziale 2.4. probantki z poszczególnych grup badanych zostały losowo podzielone na grupy (klasy) wiekowe: I- (25-35) lat, II-(36-45) lat, III-(46-55) lat, (patrz tabela nr 7, rycina nr 14-31). Oceniono zmianę poziomu koloru skóry w miejscach przebarwienia w poszczególnych klasach wieku oraz wykazano różnicę pomiędzy początkowym, a końcowym zabiegiem w serii aplikacji peelingów. (patrz tabela nr 8, 9). Na wyświetlaczu M - zaobserwowano spadek poziomu melaniny w każdej grupie wiekowej w czasie w poszczególnych grupach badanych I i II. W grupie III zanotowano mało istotne zmiany (patrz tabela nr 8). Porównując I i II grupę badaną z grupą kontrolną w danym pomiarze cyfrowym zanotowano istotne różnicę statystyczną (  $p < 0,05$ ). Znaczącą zmianę zanotowano w drugim pomiarze E – Policzek, gdzie mierzono zawartość rumienia (patrz tabela

nr 9), porównując z grupą kontrolną zaobserwowano istotne różnice zarówno w grupie I i II szczególnie w pierwszych klasach wiekowych (patrz ryc. 23, 26). W rozdziale 2.5. przeanalizowano średnie wyników środkowych pomiarów (mediany) – miejsc badanych skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych wykazując istotne różnice. Zaobserwowano znaczącą różnicę pomiędzy grupami badanymi I i II a grupą kontrolną (patrz tabela nr 10, rycina nr 32 – 35). Podobnej analizy dokonano w poszczególnych klasach wieku, porównując efektywność grup badanych (patrz tabela nr 11, rycina 36 – 39 – dla wieku 25 -35 lat, tabela nr 12 lat, rycina 40 – 43 – dla wieku 36 – 45 lat; tabela nr 13, rycina 44 – 47 – dla wieku 46 – 55 lat), utrzymujących się na równym poziomie. W każdym rozdziale dokonano wnikliwej analizy wyników pomiarów, ukazując na rycinach umieszczonych pod tabelami.

Proces polepszenia bariery ochronnej skóry oprócz zdolności alfa - hydroksykwasów do idukowania złuszczenia i oddzielania się korneocytów, produkty te mogą wspomóc funkcjonowanie bariery ochronnej skóry, ponieważ następuje przyrost ciałek lamelarnych, w związku z tym TEWL zmniejsza lub nie zmienia wartości.[136,202,210] W ocenie poziomu nawilżenia (miejsce badane – skóra czoła, policzka, brody) (rozdział 3.2) poddano grupy badane analizie względem czasu. Wyniki dotyczące grupy badanej umieszczono w (tabeli nr. 14) oraz na rycinach (48 -56). Uwzględniono liczbę pacjentek, minimalny oraz maksymalny wynik badania i medianę. Pomiarów dokonano trzykrotnie: na początku w połowie oraz po zakończonej serii aplikacji peelingów chemicznych. Analizie poddano wyniki badań poszczególnych grup. W rozdziale 3.3 wykazano różnicę wyników w wyżej wymienionych grupach (patrz tab. nr 15) oraz na rycinach (57-62) przedstawiono zależność pomiędzy grupami, wykazano także zaistniałą różnicę analizując wyniki badań. W rozdziale 3.4 probantki z poszczególnych grup badanych zostały losowo podzielone na grupy (klasy) wiekowe: I- (25-35) lat, II-(36-45) lat, III-(46-55) lat. Oceniono zmianę poziomu nawilżenia w miejscach badanych w poszczególnych grupach wieku oraz zależność tego procesu w czasie w trzech grupach badanych (patrz tab. nr 16, rycina nr 63 – 89). W miejscu badanym (skóra brody)( patrz tabela 17) za pomocą urządzenia Tewametr®TM 210, nastąpił znaczący spadek utraty TEWL, (według tabeli Courage-Khazaka Electronic GmbH) ze skóry zdrowej do skóry bardzo zdrowej, szczególnie w grupach wiekowych (46 – 55) lat dla grup gdzie stosowano kwas mlekowy i kwas migdałowy. Na skórze czoła zaobserwowano istotną różnicę w poszczególnych grupach badanych i klasach wieku (patrz tab. nr 18), otóż poziom utraty wody z naskórka zmniejsza się, co świadczy o lepszym nawilżeniu naskórka. W grupach I i II dla wieku (46 – 55) lat, nastąpiło przejście ze stanu skóry określonej jako zdrowa na stan skóry określonej, jako bardzo zdrowa. Podobny wynik – poziomu utraty wody w naskórku świadczący o lepszym nawilżeniu naskórka zanotowano w miejscu badania – skóra policzka w grupach badanych i w poszczególnych grupach wieku (patrz tab. nr

19) Porównując grupy badane I – kwas mlekowy oraz II – kwas migdałowy lepsze wyniki świadczące o zatrzymaniu wody w naskórku uzyskał kwas mlekowy. Na skórze brody i czoła wyniki są porównywalne w poszczególnych grupach badanych. Dokonując analizy wyników – różnice pomiarów miejsc badanych skóry twarzy w poszczególnych grupach (tabela nr. 17,18,19) bardziej efektywny okazał się kwas mlekowy w każdym przedziale wiekowym. Wyniki statystycznie istotne przy ( $p < 0,05$ ). W rozdziale 3.5 przeanalizowano średnie wyników środkowych pomiarów (mediany) – miejsc badanych skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych wykazując istotne różnice (patrz tabela nr. 20, rycina nr 90 -94). Zaobserwowano znaczącą różnicę pomiędzy grupami badanymi I i II a grupą kontrolną. Podobnej analizy dokonano w poszczególnych grupach wieku, porównując efektywność grup badanych (patrz tabela nr.21,22,23), utrzymujących się na równym poziomie. W każdym rozdziale dokonano wnikliwej analizy wyników pomiarów (patrz rycina nr. 95 – 109), ukazując na rycinach umieszczonych pod tabelami.

Proces nawilżania – alfa hydroksykwasy mogą spowodować zwiększenie zawartości kwasu hialuronowego w naskórku oraz w skórze właściwej, powodując wzrost syntezy GAG skóry właściwej, wpływając na poprawę jakości włókien sprężystych oraz zwiększając gęstość kolagenu.[20,60,64,66,136,157] W ocenie poziomu nawilżenia naskórka (miejsce badane – skóra czoła, policzka, brody) (rozdział 4.2) poddano grupy badane analizie względem czasu. Wyniki dotyczące grupy badanej umieszczono w (tabeli nr. 24) oraz na rycinach nr (110 -118). Uwzględniono liczbę pacjentek, minimalny oraz maksymalny wynik badania i medianę. Pomiarów dokonano trzykrotnie: na początku w połowie oraz po zakończonej serii aplikacji peelingów chemicznych. Analizie poddano wyniki badań poszczególnych grup. W rozdziale 4.3 wykazano różnicę wyników w wyżej wymienionych grupach (patrz tab. nr 25) oraz na rycinach nr (119-124) przedstawiono zależność pomiędzy grupami, wykazano także zaistniałą różnicę analizując wyniki badań. W rozdziale 4.4 probantki z poszczególnych grup badanych zostały losowo podzielone na grupy (klasy) wiekowe: I- (25-35) lat, II-(36-45) lat, III-(46-55) lat patrz (tabela nr 26, rycina nr 125 – 151) Oceniono zmianę poziomu nawilżenia skóry w miejscach badanych w poszczególnych grupach wieku oraz zależność tego procesu w czasie w trzech grupach badanych patrz (tabela nr 27,28,29). W badaniu początkowym przeprowadzonym na skórze brody, aparatem Corneometr CM820 w poszczególnych grupach badanych, jak i grupach wieku zanotowano dostateczny stopień ( $> 45$ ) nawilżenia skóry. W wyniku dalszej serii aplikacji kwasów zanotowano zarówno w grupie I i II wyższe wartości czyli nastąpiła poprawa nawilżenia skóry, patrz (tabela nr 26, rycina nr 125 - 133 ).Skóra czoła – wzrost nawilżenia nastąpił znacząco w grupie badanych II szczególnie w grupach wieku ( $25 - 35$ ) lat oraz ( $46 - 55$ ) lat. Według tabel urządzenia pomiarowego Corneometr® CM 820 Courage-Khazaka

Electronic GmbH, skóra twarzy okolicy czoła charakteryzowała się dobrym nawilżeniem. Na skórze policzka zaobserwowano znaczący wzrost nawilżenia skóry w grupach badanych. (patrz tabela nr. 29) Najistotniejszą różnicę zaobserwowano w klasach wieku ( 25 -35) lat oraz ( 46 – 55 ) lat w grupie badanych gdzie aplikowano kwas mlekowy i migdałowy.(patrz ryc. nr.134, 137 i 136, 139) Odnotowano spadek nawilżenia skóry w poszczególnych klasach wieku grup kontrolnych. Analizując wyniki – różnica poziomu nawilżenia w miejscach badanych skóry twarzy w trzech grupach, zauważono poprawę wilgotności w I i II grupie badanej w każdej klasie wieku (patrz tabela nr 27,28,29).). W rozdziale 4.5 przeanalizowano średnie wyników środkowych pomiarów (mediany) – miejsc badanych skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych wykazując istotne różnice. (patrz tabela nr 30) Zaobserwowano znaczącą różnicę pomiędzy grupami badanymi I i II a grupą kontrolną (patrz ryc. nr 152 – 156). Analizę przeprowadzono również w poszczególnych grupach wieku grup badanych ( patrz tabela nr. 31,32,33), dokonując analizy efektywności nieznacznie liczbowo okazał się lepszy kwas migdałowy w grupach wieku (25 – 35) lat i (46 – 55) lat. W każdym rozdziale dokonano wnikliwej analizy wyników pomiarów, ukazując na rycinach umieszczonych pod tabelami. Wyniki statystycznie istotne przy ( $p < 0,05$ ).

Proces złuszczenia dotyczy komórek warstwy rogowej (korneocytów). Prace naukowe w tym zakresie dowodzą, że eksfoliacja alfa hydroksykwasów może wpłynąć na wiązanie wapnia w tkankach, a także zmniejszenie stężenia wapnia w połączeniach międzykomórkowych. Hipoteza mechanizmu chemicznej eksfoliacji naskórka zakłada stymulowanie korneocytów do apoptozy.[34,104,136,202] Mechanizm złuszczenia się skóry przyczynia się do poprawy faktury skóry oraz zmniejszenia trądziku poprzez wyciszenie gruczołów łojowych. W ocenie poziomu aktywności gruczołów łojowych (miejsce badane O-T „strefa litery T” – skóra czoła, policzka, brody oraz S-P – skóra policzka) (rozdział 5.2) poddano grupy badane analizie względem czasu. Wyniki dotyczące grupy badanej umieszczono w (tabeli nr.34) oraz na rycinach (172 -177). Uwzględniono liczbę pacjentek, minimalny oraz maksymalny wynik badania i medianę. Pomiarów dokonano trzykrotnie: na początku w połowie oraz po zakończonej serii aplikacji peelingów chemicznych. Analizie poddano wyniki badań poszczególnych grup. W rozdziale 5.3 wykazano różnicę wyników w wyżej wymienionych grupach (patrz tab. nr 35) oraz na rycinach (178-181) przedstawiono zależność pomiędzy grupami, wykazano także zaistniałą różnicę analizując wyniki badań. W rozdziale 5.4 probantki z poszczególnych grup badanych zostały losowo podzielone na grupy (klasy) wiekowe: I- (25-35) lat, II-(36-45) lat, III-(46-55) lat (patrz tabela nr. 36). Oceniono zmianę poziomu aktywności gruczołów łojowych w miejscach badanych w poszczególnych grupach wieku oraz zależność tego procesu w czasie w trzech grupach badanych (patrz ryc. nr. 182 – 199). W miejscu badanym – skóra policzka (S-P) (patrz

tabela nr. 37) wszystkie probantki w grupach badanych i klasach wiekowych posiadały poziom gruczołów łojowych ( $< 70$ ), a więc skórę suchą (klasyfikacja Courage-Khazaka Electronic GmbH - Sebumetr® SM 815). W grupie I, gdzie aplikowano kwas mlekowy w przedziale wiekowym (25 – 35) lat i (36 – 45) lat nastąpił znaczny spadek poziomu pracy gruczołów łojowych i tym samym pogorszenia się kondycji skóry suchej. Porównując z grupą II (kwas migdałowy) jedyną grupą, w której zauważono spadek aktywności gruczołów łojowych okazała się grupa wiekowa (36 – 45) lat. Pozostałe grupy utrzymywały tendencję wzrostu aktywności gruczołów łojowych. W miejscu badania strefy litery „T” (S-OT) (patrz tabela nr. 38), spadek poziomu aktywności gruczołów łojowych jest zauważalny w grupie badanej I (kwas mlekowy), szczególnie w grupie wiekowej (25 – 35) lat i (36 – 45) lat zaliczany według tabeli, jako skóra normalna. W klasie wiekowej (46-55 lat) nastąpił nieznaczny wzrost aktywności gruczołów łojowych.

W grupie badanej II (kwas migdałowy), nastąpił również spadek aktywności gruczołów łojowych w grupach wiekowych (25 – 35) lat i (36 – 45) lat, natomiast w grupie wiekowej (46 – 55) lat, podobnie, jak w grupie I (kwas mlekowy) wiek (46 – 55) lat nastąpił nieznaczny wzrost aktywności gruczołów łojowych. Spadek aktywności gruczołów łojowych spowodował zakwalifikowanie grupy II (kwas migdałowy) z przedziałem wieku (25 – 35) lat oraz (36 – 45) lat według tabeli do cer suchych przy niskim poziomie początkowym. Oceniają efektywność działania kwasów (mlekowego i migdałowego) w grupach badanych przy użyciu Sebumetru bardziej skuteczny okazał się kwas mlekowy. Efektywniejsze działanie kwasu mlekowego okazało się również w klasach wieku: (25-35) lat oraz (36-45) lat, spadek aktywności gruczołów łojowych jest znaczący (tabela nr. 37, 38). Wyniki statystycznie istotne przy ( $p < 0,05$ ). W rozdziale 5.5 przeanalizowano średnie wyników środkowych pomiarów (mediany) – miejsc badanych skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych wykazując istotne różnice (patrz tabela nr 39). Zaobserwowano znaczącą różnicę pomiędzy grupami terapeutycznymi I i II a grupą kontrolną (patrz rycina nr. 200–203). Podobnej analizy dokonano w poszczególnych grupach wieku, porównując efektywność grup badanych (patrz tabela nr.40,41,42). W każdym rozdziale dokonano wnikliwej analizy wyników pomiarów, ukazując na rycinach umieszczonych pod tabelami (patrz ryciny nr. 204-2015).

Proces poprawy sprężystości skóry – alfa hydroksykwasy poprawiają faktury skóry, redukując drobne zmarszczki i hiperpigmentację. Powodują zmniejszenie nieregularnych przebarwień, szorstkości oraz ziemistego koloru fotostarzejącej się skóry. Mogą spowodować wzrost w skórze właściwej kwasów mukopolisacharydowych, włókien sprężystych i gęstości kolagenu.[20,21,136,143,147,154,214] W ocenie poziomu sprężystości skóry (miejsce badane –

skóra policzka) (rozdział 6.2) poddano grupy badane analizie względem czasu. Wyniki dotyczące grupy badanej umieszczono w (tabeli nr. 43) oraz na rycinach (216 -218). Uwzględniono liczbę pacjentek, minimalny oraz maksymalny wynik badania i medianę. Pomiarów dokonano trzykrotnie: na początku w połowie oraz po zakończonej serii aplikacji peelingów chemicznych. Analizie poddano wyniki badań poszczególnych grup. W rozdziale 6.3 wykazano różnicę wyników w wyżej wymienionych grupach (patrz tab. nr 44) oraz na rycinach (228 - 235) przedstawiono zależność pomiędzy grupami, wykazano także zaistniałą różnicę analizując wyniki badań. W rozdziale 6.4 probantki z poszczególnych grup badanych zostały losowo podzielone na grupy (klasy) wiekowe: I- (25-35) lat, II-(36-45) lat, III-(46-55) lat (patrz tabela nr. 45). Oceniono zmianę poziomu sprężystości skóry w miejscu badanym w poszczególnych grupach wieku (patrz rycina nr. 236-271) oraz zależność tego procesu w czasie w trzech grupach badanych. Badanie sprężystości skóry przy użyciu Reviscometru® RVM 600 Courage-Khazaka Electronic GmbH pod kątem 180°/R-0 (patrz tabela nr.46) obrazuje spadek wartości pomiaru, to znaczy czasu rozprzestrzeniania się fal w materiale. W grupach, gdzie aplikowano kwas mlekowy (I), jak również kwas migdałowy (II) w każdej klasie wieku odnotowano spadek wartości pomiaru, najwyższa wartość odnotowana w grupie II. Wyniki są statystycznie istotne ( $p < 0,05$ ).

W badaniu sprężystości pod kątem 225°/R-45 (patrz tabela nr.47) odnotowano tendencję spadkową wartości pomiaru w każdej klasie wieku i w grupach badanych, podobnie jak w poprzednim pomiarze najbardziej zauważalne zmiany występują w grupie, gdzie aplikowano kwas migdałowy. Najwyższą zmianę poprawy sprężystości skóry odnotowano w grupie wieku (46 – 55) lat (patrz rycina nr. 250). Wyniki są statystycznie istotne ( $p < 0,05$ ).

W badaniu sprężystości skóry pod kątem 270°/R-90 (patrz tabela nr. 48) następuje spadek wartości pomiaru, świadczący o poprawie sprężystości skóry w obydwóch grupach badanych i w poszczególnych klasach wieku. W grupie I istotny wynik odnotowano w klasie wieku (46 – 55) lat (patrz rycina nr. 256). Najwyższą tendencję spadkową zanotowano w grupie II, najwyższa różnica w klasie wieku (46 – 55) lat (patrz rycina nr.259). Wyniki są statystycznie istotne ( $p < 0,05$ ).

W badaniu sprężystości skóry pod kątem 315°/R-135 (patrz tabela nr. 49) zaobserwowano spadek wartości pomiaru w grupach I i II w każdej klasie wieku. Najwyższa różnica w grupach wieku (46 – 55) lat dla I i II grupy badanej (patrz rycina nr. 265, 268). Spadek wartości pomiaru najbardziej zauważalny w grupie II, w której aplikowano kwas migdałowy grupa wieku (46 – 55) lat (patrz rycina nr.268). Wyniki statystycznie istotne. Analizując średnią wyników kątów pod którymi badano probantki zdecydowany spadek poziomu pomiaru poprawiając tym



samym sprężystość skóry zanotowano w grupie II, gdzie aplikowano kwas migdałowy. Spadek poziomu pomiaru zanotowano również we wszystkich grupach wieku w grupie badanej II, gdzie aplikowano kwas migdałowy. W rozdziale 6.5. przeanalizowano średnie wyników środkowych pomiarów (mediany) – miejsc badanych skóry twarzy w poszczególnych grupach badanych wykazując istotne różnice (patrz tabela nr. 50). Zaobserwowano znaczącą różnicę pomiędzy grupami terapeutycznymi I i II a grupą kontrolną (patrz rycina nr. 272-277). Podobnej analizy dokonano w poszczególnych grupach wieku, porównując efektywność grup badanych (patrz tabela nr. 51,52,53). W każdym rozdziale dokonano wnikliwej analizy wyników pomiarów, ukazując na rycinach umieszczonych pod tabelami (patrz rycina nr.278-283, 284-289, 290-295).

Oceny działania preparatów dokonywano również w oparciu o analizę zdjęć dermatoskopem wykonywanych przed zabiegiem i po zakończeniu badań oraz o subiektywną ocenę badanych.[145,146]

Ocena subiektywna – badania ankietowe. Pierwsza ankieta dotyczyła okresów występowania przebarwień, ewentualnych przyczyn ich powstania, lokalizacji przebarwień, ochrony przeciwsłonecznej, metod postępowania terapeutycznego i ich skuteczności. Druga ankieta dotyczyła samego badania, związana była z subiektywną oceną skuteczności działania stosowanych preparatów eksfoliacyjnych. Uwzględniono liczbę przebarwień oraz zmniejszenie intensywności ich nasilenia. Probandki dokonywały subiektywnej oceny skuteczności zabiegów według skali: ustąpienie zmian, częściowe ustąpienie zmian, brak poprawy. Narzędziem, które wykorzystano do oceny zadowolenia klientek z efektu aplikacji kwasu mlekowego i migdałowego w rewitalizacji skóry twarzy była ankieta. W wymienionej ankiecie zamieszczono 4 – stopniową skalę satysfakcji. Za wartość statystycznie znamiennej przyjęto ( $p \leq 0,05$ ). Analiza statystyczna wykazała istotne różnice ( $p = 0,0001$ ) w stopniu zadowolenia z efektu stosowania kwasów. Udzielane przez klientki odpowiedzi po raz kolejny, potwierdziły wyniki, które otrzymano podczas ostatecznych, obiektywnych pomiarów korekt efektów fotostarzenia skóry.

Zabiegi zarówno kwasem mlekowym, jak i migdałowym doprowadziły do zmniejszenia intensywności przebarwień, wygładzenia i poprawy kolorytu skóry, nastąpiła znaczna poprawa nawilżenia skóry, a wraz z tym również elastyczności skóry, zaobserwowano zmniejszenie wydzielania łoju po zastosowaniu kwasu mlekowego i migdałowego.

Zmiany kosmetyczne w przebiegu starzenia się skóry nie stanowią bezpośredniego zagrożenia dla stanu fizycznego pacjenta (klienta), niemniej jednak ich aspekt psychologiczny związany z samopoznaniem, samooceną i jakością życia może być istotny. Ponieważ liczebność populacji w starszych przedziałach wiekowych zwiększa się, kosmetolodzy coraz

częściej spotykają się z niezadowoleniem klientów ze zmian skórnych związanych z wiekiem oraz o potrzebach ich redukcji. Jest wiele sposobów umożliwiających spowolnienie procesów starzenia skóry obejmujących preparaty stosowane zewnętrznie, doustne lub w iniekcjach, ewentualne leczenie chirurgiczne, pozostanie to kwestią indywidualnego doboru.

Stwierdzono, że najlepsze efekty w zmniejszeniu objawów starzenia się skóry można osiągnąć przez łączenie różnych metod. Najważniejsze zalecenia, które należy przekazać pacjentowi w każdym wieku to ograniczenie ekspozycji na promieniowanie słoneczne poprzez unikanie go w godzinach największego natężenia, stosowanie preparatów zawierających filtry UV oraz w razie konieczności ekspozycji - fotoprotekcyjnej odzieży. Stałe stosowanie preparatów ochronnych, zainicjowane także w starszym wieku, może przyczynić się do odwrócenia procesu fotostarzenia i nadać skórze młodszy wygląd. Stosowanie przeciwutleniaczy w pożywieniu, a także przyjmowanie nutricosmetyków przyczynia się do spowolnienia procesów starzenia się skóry. Celem lepszego nawilżenia i natłuszczenia skóry powinno się stosować preparaty z odpowiednio dobranymi składnikami aktywnymi. Proponowane zabiegi naprawcze powinny być małoinwazyjne i mieć charakter synergiczny. Profilaktyka anti-aging obejmuje również unikanie używek oraz odpowiednią ilość snu, a także aktywność fizyczną. Ważną rolę spełnia umiejętność radzenia sobie ze stresem. Przeciwdziałanie skutkom wewnętrznego i zewnętrznego starzenia się skóry należy rozpocząć jak najwcześniej i kontynuować przez całe życie.

Kosmetolodzy, dermatolodzy, geriatrzy, gerontolodzy, chirurdzy plastyczni posiadają określoną wiedzę i doświadczenia na temat zasad stosowania zalecanych preparatów kosmetycznych i higienicznych, gdyż dla pacjentów, do których są adresowane, jest to niezwykle ważne.

Problemy omawiane w mojej pracy doktorskiej mają charakter interdyscyplinarny i dlatego ich rozwiązanie wymaga ścisłej współpracy kosmetologów z lekarzami różnej specjalności, farmaceutów oraz producentów różnych aparatów i urządzeń wykorzystywanych w gabinetach kosmologicznych. Duże zainteresowanie naturalnymi preparatami kosmetycznymi, przeznaczonymi do pielęgnacji skóry z zaburzeniami barwnikowymi stwarza potrzebę ciągłego doskonalenia i opracowywania nowych receptur peelingów chemicznych.

Zastosowane parametry oceniające zmianę poziomu koloru skóry, nawilżenia, aktywności gruczołów łojowych, czy sprężystości skóry trudno porównać z parametrami stosowanymi przez innych autorów. W literaturze brak publikacji dotyczących porównania wyników własnych z wynikami innych autorów.

## ROZDZIAŁ VI

### Wnioski

1. Zastosowanie peelingów kosmetycznych z użyciem kwasu mlekowego oraz kwasu migdałowego może być z powodzeniem wykorzystywane w rozwiązaniu problemów związanych z efektami fotostarzenia się skóry takimi jak: zmiany pigmentacyjne, suchość skóry, utrata sprężystości oraz aktywności gruczołów łojowych. Peelingi kosmetyczne obciążone są minimalnym ryzykiem powikłań, a efekty uzależnione są od wielu czynników ściśle powiązanych z charakterem usuwanych zmian oraz liczby powtórzeń zastosowania i rodzaju peelingów.

2. Najlepsze i najszybsze efekty peelingów uzyskiwane są w przypadku usuwania zmian związanych z suchością i sprężystością skóry natomiast usunięcie zmian pigmentacyjnych wymaga przeprowadzenia większej liczby zabiegów.

3. Poziom sprężystości skóry poprawia się zarówno po peelingu kwasem mlekowym jak i kwasem migdałowym. Kwas migdałowy okazuje się, że daje lepsze efekty kosmetyczne.

4. Poziom nawilżenia, jako jeden z efektów rewitalizacji skóry twarzy uległ znacznej poprawie w grupach badanych. Analizując skuteczność działania kwasów lepsze wyniki uzyskiwane są po zastosowaniu kwasu migdałowego. Jednak dłuższy czas nawilżenia skóry umożliwiał kwas mlekowy.

5. W zabiegach z wykorzystaniem kwasów owocowych spowalniających fotostarzenie się skóry należy zastosować peelingi kwasem mlekowym i kwasem migdałowym.

6. Peelingi wykonywane przy użyciu kwasu mlekowego oraz kwasu migdałowego przeznaczone są przede wszystkim dla osób ze skórą dojrzałą, jednak fakt, że wpływają na osłabienie aktywności gruczołów łojowych umożliwia zastosowanie ich u ludzi młodych na skórę trądzikową.

7. Stosunkowo proste związki chemiczne jakimi są kwasy owocowe okazały się skuteczne w spowalnianiu procesów starzenia się skóry.

## 1. Streszczenie

Skutkiem działania promieniowania ultrafioletowego na skórę może być zespół zmian określanych jako fotostarzenie, którego widoczne na skórze efekty bardzo często wpływają na stan psychiczny. Stosowanie środków złuszczących do zabiegów eksfoliacji chemicznej znane jest od tysięcy lat. W starożytności stosowano do odmłodzenia skóry kąpiele w kwaśnym mleku, kwasy owocowe oraz oleje. Pod koniec lat 80, dużym uznaniem cieszyły się powierzchniowe peelingi chemiczne definiowane jako eksfoliacja skóry prowadząca do następczej odbudowy i odmłodzenia. Procesy starzenia się skóry to wzajemne oddziaływanie czynników wewnętrznych i zewnętrznych, procesów starzenia biologicznego oraz wpływu promieniowania słonecznego.

W pracy przedstawiono korzystne efekty zachodzące w skórze pod wpływem działania peelingu chemicznego doprowadzających do spowolnienia starzenia się skóry. Omówiono możliwości zmniejszenia przebarwień skórnych, poprawy nawilżenia i elastyczności skóry po zastosowaniu kwasu mlekowego o stężeniu 30% i 40%, pH 2,8 oraz kwasu migdałowego o stężeniu 40%, pH 1. Dokonano oceny oddziaływania preparatów oraz możliwości naprawczych skóry w oparciu o analizę zdjęć cyfrowych oraz pomiar nawilżenia. Po zakończeniu badania porównano stopnie zabarwienia skóry: przed, w trakcie i po zabiegu. Na poziomie istotności zweryfikowano hipotezę, że średni poziom wilgotności skóry po każdym zabiegu był większy niż przed jego wykonaniem. Korzystny efekt aplikacji peelingu chemicznego doprowadził do zmniejszenia intensywności przebarwień, poprawy faktury i kolorytu skóry.

## Summary

Using exfoliants for chemical exfoliation processes has been known for thousands of years. In ancient times people used baths in sour milk, fruit acids or oils for skin rejuvenation. At the end of the 1980's chemical exfoliations were very popular. They were defined as exfoliation of skin, leading to its reconstruction and rejuvenation. The process of skin ageing is a mutual influence of internal and external factors, processes of biological ageing and the influence of sun radiation. The result of UV rays on skin can be a group of changes defined as photo ageing, whose visible effects very often influence the mental state of a person.

In my thesis I have presented repair mechanisms which happen in the skin under the influence of chemical exfoliation processes, which lead to slowing down the ageing of skin. I have discussed the possibilities of reducing skin discoloration and improving the moisture and flexibility of skin after the use of lactic acid with the concentration of 30% and 40% and pH 2,8, as well as acid II with the concentration of 40%, pH 1. The assessment of the influence of preparations, as well as the skin's repair possibilities, has been done on the basis of digital photo analysis and moisture measurement. After finishing the study, the levels of skin coloration: before, during and after the treatment, have been compared. A beneficial effect of the usage of chemical exfoliation has led to the mitigation of the intensity of skin discoloration, as well as the improvement of skin's texture and tone.

At the level of importance I have verified a hypothesis that an average skin moisture level after each treatment was higher than before it.

## 2. Spis tabel

Tabela 1. Właściwości fizyko – chemiczne wybranych hydroksykwasów karboksylowych.....	15
Tabela 2. Typy skóry wg Fitzpatricka.....	30
Tabela 3. Stopień uszkodzenia skóry według klasyfikacji Głogau .....	31
Tabela 4. Podział probantek ze względu na wiek w grupach terapeutycznych.....	37
Tabela 5. Zmiana poziomu koloru skóry twarzy w miejscu przebarwienia (skóra policzka) względem czasu w grupach badanych .....	48
Tabela 6. Zależność poziomu koloru skóry twarzy od czasu w grupach badanych I, II i III. Miejsce badania – skóra policzka.....	50
Tabela 7. Zmiana poziomu koloru skóry twarzy względem czasu w trzech grupach badanych w poszczególnych grupach wieku, miejsce badane – skóra policzka .....	53
Tabela 8. Różnica zmiany poziomu melaniny w miejscu przebarwienia względem czasu, wynik z wyświetlacza cyfrowego M-POLICZEK-M.....	63
Tabela 9. Różnica zmiany poziomu rumienia w miejscu przebarwienia (skóra policzka) względem czasu, wynik z wyświetlacza cyfrowego E, określony M Rumień E.....	63
Tabela 10. Analiza średnich wyników wskaźników E, M dla skóry policzka w poszczególnych grupach badanych: I, II, III, oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupach badanych w czasie .....	64
Tabela 11. Analiza średnich wyników poziomu koloru skóry według wskaźników M, E dla policzka w klasie wieku 25 – 35 lat w poszczególnych grupach badanych oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupach badanych w czasie. ....	66
Tabela 12. Analiza średnich wyników poziomu koloru skóry policzka według wskaźników M, E w grupie wieku 36 – 45 lat w poszczególnych grupach badanych oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupach badanych w czasie. ....	68
Tabela 13. Analiza średnich wyników poziomu koloru skóry na skórze policzka według wskaźników M, E w grupie wieku 46 - 55 lat w poszczególnych grupach badanych oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupach badanych w czasie. ....	69
Tabela 14. Zmiana poziomu TEWL w miejscu przebarwienia względem czasu w grupach badanych i III .....	72
Tabela 15. Zależność poziomu TEWL od czasu w grupach badanych I, II i III .....	78
Tabela 16. Zmiana poziomu TEWL względem czasu w trzech grupach badanych i grupach wieku... ..	82
Tabela 17. Różnica poziomu TEWL względem czasu w poszczególnych grupach badanych oraz wiekowych, miejsce obszaru badanego - skóra brody.....	96
Tabela 18. Różnica poziomu TEWL względem czasu w poszczególnych grupach badawczych oraz grupach wieku, miejsce badane – skóra czoła .....	96
Tabela 19. Różnica poziomu TEWL w poszczególnych grupach badanych oraz wiekowych względem czasu, obszar badany – skóra policzka .....	97
Tabela 20. Analiza średnich wyników nawilżenia skóry twarzy TEWL miejsca badane - czoło, policzek, broda dla grup I, II, III w czasie oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupach badanych w czasie .....	98
Tabela 21. Analiza średnich wyników pomiarów TEWL miejsc badanych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych w klasach wieku 25 -36 oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice .....	100
Tabela 22. Analiza średnich wyników pomiarów TEWL miejsc badanych skóry twarzy w poszczególnych grupach badawczych w czasie w grupie wieku 36 – 45 oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice .....	103
Tabela 23. Analiza średnich wyników pomiarów TEWL miejsc badanych twarzy w poszczególnych grupach badawczych w czasie w grupie wieku 46 - 55 oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice .....	105

Tabela 24. Zmiana poziomu nawilżenia skóry twarzy - miejsca badane – skóra czoła, policzka, brody, względem czasu w grupach badanych .....	108
Tabela 25. Analiza średnich wyników miejsc badanych skóra (czoła, policzka, brody) dla grup I, II, III w czasie i ich różnice .....	113
Tabela 26. Zmiana poziomu nawilżenia (wilgotności) skóry twarzy – miejsce badania – skóra czoła, policzka, brody względem czasu w trzech grupach badanych i grupach wieku .....	117
Tabela 27. Różnica poziomu nawilżenia skóry twarzy względem czasu w grupach terapeutycznych w poszczególnych grupach wieku, miejsce badane – skóra brody .....	130
Tabela 28. Różnica poziomu nawilżenia skóry twarzy w grupach badanych w poszczególnych klasach wieku w przedziałach czasowych. Miejsce badane – skóra czoła .....	131
Tabela 29. Różnica poziomu nawilżenia skóry twarzy w grupach badanych w poszczególnych grupach wieku z uwzględnieniem przedziału czasowego – miejsce badane – skóra policzka .....	131
Tabela 30. Analiza średnich wyników pomiarów skóry twarzy miejsc badanych – skóry czoła, policzka, brody w grupach badawczych I,II,III w czasie oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice .....	132
Tabela 31. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia miejsc badanych skóry twarzy – czoło, policzek, broda w grupach badanych I,II,III w czasie oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupie wieku 25 – 35. ....	134
Tabela 32. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia miejsc badanych twarzy – skóra czoła, policzka, brody w grupach badanych I,II,III w czasie oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupie wieku 36 - 45 .....	136
Tabela 33. Analiza średnich wyników pomiarów nawilżenia miejsc badanych twarzy – skóra czoła, policzka, brody w grupach badawczych I,II,III w czasie oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupie wieku 46 -55 .....	138
Tabela 34. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych względem czasu w poszczególnych grupach badanych – miejsce badane – skóra policzka (S-P) oraz strefa litery T (S-OT) .....	142
Tabela 35. Analiza zależności poziomu aktywności gruczołów łojowych i ich różnica w grupach badanych I, II i III , miejsce badane – skóra policzka S-P i skóra w strefie litery „T” (S-OT).....	146
Tabela 36. Zmiana poziomu aktywności gruczołów łojowych w czasie w grupach badanych i grupach wieku, miejsce badane – skóra policzka ( S-P) oraz skóra strefy T( S- OT). ....	149
Tabela 37. Zależność zmiany poziomu aktywności gruczołów łojowych w grupach badanych w poszczególnych grupach wieku i czasie. Miejsce badane – skóra policzka –S-P .....	158
Tabela 38. Zależność zmiany poziomu aktywności gruczołów łojowych w poszczególnych grupach badanych oraz grupach wieku. Miejsce badane – skóra strefy litery „T” .....	159
Tabela 39. Analiza średnich wartości środkowych pomiarów poziomu aktywności gruczołów łojowych w czasie w poszczególnych grupach badanych dla skóry twarzy w strefie litery „T” oraz skóry policzka oraz średnia wyników środkowych pomiarów i ich różnica .....	160
Tabela 40. Analiza średnich pomiarów poziomu aktywności gruczołów łojowych skóry twarzy w czasie w poszczególnych grupach badanych dla skóry w strefie litery „T” oraz skóry policzka oraz średnia wyników środkowych pomiarów i ich różnica dla wieku 25 – 35 .....	161
Tabela 41. Analiza średnich pomiarów (mediana) aktywności gruczołów łojowych miejsc badanych skóry twarzy (strefa litery „T” i skóra policzka) oraz średnie wyniki środkowych pomiarów i ich różnice dla poszczególnych grup badanych w grupie wieku 36 - 45 .....	163
Tabela 42. Analiza średnich pomiarów (mediana) miejsc badanych skóry twarzy -strefa litery „T”, skóra policzka w poszczególnych grupach badanych w czasie oraz średnie wyników środkowych pomiarów i ich różnice w grupie wieku 46 - 55 .....	165
Tabela 43. Zmiana poziomu sprężystości skóry twarzy, miejsce badane – skóra policzka, względem czasu w poszczególnych grupach badanych, uwzględniając różne nachylenia kątów .....	168
– .....	175
- - - - - .....	179





### 3. Spis fotografii

Fotografia 1 Policzek a)przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem migdałowym. . . . .	214
Fotografia 2 Czoło i skronie a) przed b)po skończonej serii eksfoliacji kwasem mlekowym. . . . .	214
Fotografia 3 Czoło a) przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem migdałowym. . . . .	214
Fotografia 4 Policzek a) przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem migdałowym. . . . .	215
Fotografia 5 Czoło a) przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem mlekowym. . . . .	215
Fotografia 6 Czoło a)przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem mlekowym. . . . .	215
Fotografia 7 Czoło a) przed b) po skończonej serii eksfoliacji kwasem mlekowym. . . . .	216
Fotografia 8 Policzek i broda a) przed b)po skończonej serii eksfoliacji kwasem migdałowym. . . . .	216
Fotografia 9 X . . . . .	216

#### 4. Piśmiennictwo

1. Adamski Z., Kaszuba A., Dermatologia dla kosmetologów, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2008, 11-14, 16-17, 233,266-267, 392-393.
2. Ahn HH, Kim IH. Whitening effect of salicylic acid peels in Asian patients. *Dermatol Surg* 2006; 32:372-275.
3. Ayres S.: Dermal changes following application of chemical cauterants to aging skin, *Arch Dermatol* 82:578,1960.
4. Ayres S.: Superficial chemosurgery in treating aging skin, *Arch Dermatol* 82:125, 1962.
5. Baker T. J., Gordon H. L.: The ablation of rhytides by chemical means: a preliminary report, *J Fla Med Assoc* 48,541,1961.
6. Baker T. J.: Chemical face peeling and rhytidectomy, *Plast Reconstr Surg* 29: 199,1962.
7. Barankin B, Silver SG, Carruthera A. The skin in pregnancy. *J. Cut. Med. Surg.* 2002; 6: 236-40.
8. Baumann L. Chemical peels. In: Weisberg E, ed. *Cosmetic Dermatology*. New York: McGraw-Hill, 2002:173-186.
9. Baumann L. Depigmenting agents. In: Day DJ, ed. *Understanding Hyperpigmentation. What You Need to Know (Continuing Medical Education Monograph)*. Aurora, CA: Intellyst Medical Communications; 2004:1-6.
10. Bedi MK., Shenefelt PD. Herbal therapy in dermatology. *Arch Dermatol* 2002; 138(2): 232-242.
11. Beeson W. Facial rejuvenation: phenol-based chemexfoliation. In: Coleman W, Lawrence N, eds. *Skin Resurfacing*. Philadelphia: Williams & Wilkinis, 1998:71-86.
12. Berardesca E., Distante F., Vignoli GP., Oresajo C., Green B. Alphahydroxyacids modulate stratum corneum barrier function. *Br J. Dermatol* 1997; 137: 934-938

13. Bergfeld W., Tung R., Vidimos A. I in.: Improving the cosmetic appearance of photoaged skin with glycolic acid. *J. Am. Acad. Dermatol.* 1997, 36: 1011-1013.
14. Bernstein E., Uitto J.: The effects of photodamage on derma extracellular matrix. *Clinics of Dermatology*, 1996;14: 143-151.
15. Bernstein E.F., Underhill C.B., Lakkakorpi J., Uitto J., Yu R.J., Van Scott E.J.: Citric acid increases viable epidermal thickness and glycosaminoglycan content of sun damaged skin. *Dermatol Surg*, 1997, 23: 689-694.
16. Bernstein EF. Dermal effects of alpha hydroxyl acids. In: Moy R, Luftman D, Kakita L, eds. *Glycolic Acid Peels*. New York: Marcel Dekker; 2002: 71-113.
17. Bhawan J., Palko M. J., Lee J. i wsp.: Reversible histologic effects of tretinoin on photodamaged skin, *J Geriatr Dermatol* 3(3):62-67, 1995.
18. Bissett DL., Oblong JE., Berge CA. Niacinamide: a B vitamin that improves aging facial skin appearance. *Dermatol Surg* 2005; 31(7 Pt 2): 860-865.
19. Blank IH. Factors which influence the water content of the stratum corneum. *J Invest Dermatol* 1952;18(6): 433-440.
20. Bojarowicz H., Tomaszewicz V.: Właściwości i zastosowanie alfa hydroksykwasów, *Polish Journal of Cosmetology* 2004, 2: 64-69.
21. Bowling A. The concept of successful and positive aging. *Am. Pract.* 1993; 10: 449-53.
22. Bowszyc-Dmochowska M., Fototerapia w dermatologii. *Przew. Lek.* 2006, 7: 85-91.
23. Brandy J. ,Danek A., Krakowska H. i WSP. *Zarys biofarmacji*. PZWL, W-wa 1994.
24. Braun-Falco O. Plewing G. Wolff HH, Burgdorf WH. *Dermatologia*. Czelej 2004, 2: 916-66.
25. Briganti S., Camera E. Picardo M. Chemical and instrumental approaches to treat hyperpigmentation. *Pigment. Cell Res.* 2003: 16: 101-110
26. Brody H. J., Hailey C. W.: Medium depth chemical peeling of the skin: a variation of superficial chemosurgery, *J Dermatol Surg Oncol* 12, 1268,1986.

27. Brody H.J.: Variations and comparisons in medium depth chemical peeling, *J Dermatol Surg Oncol* 15: 953-963, 1989.
28. Brody HJ, Monheit GD, Resnik SS, et al. A history of chemical peeling. *Dermatol Surg* 2000;226:405-409.
29. Brody HJ. Complications of chemical peeling. *J Dermatol Surg* 1989;15:1010-1024.
30. Brody HJ. History of chemical peels. In: Brody HJ, ed. *Chemical Peeling*. St Louis: Mosby Yearbook, 1992:1-5.
31. Brody HJ. Skin response to chemical peeling. In: Coleman W, Lawrence N, eds. *Skin Resurfacing*. Philadelphia: William & Wilkins, 1998:37-44.
32. Brody HJ. Skin resurfacing: chemical peels. In: Freedberg IM, Elsen AZ, Wolff K, Austen KF, eds. *Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*. New York: McGraw-Hill, 1999: 2937-2947.
33. Brody HJ. Variations and comparisons in mediumdepth chemical peeling. *J Dermatol Surg Oncol* 1989;15:953-963.
34. Broniarczyk-Dyła G., Joss-Wichman E. Zastosowanie kwasu glikolowego (35%, 50% i 70%) w leczeniu trądzika pospolitego oraz odległych jego następstw. *Dermatol Estetyczna* 1999; 1: 29-33.
35. Broniarczyk-Dyła G., Kmieć M.L.: Starzenie się skóry i metody stosowane w zmniejszaniu jego objawów; *Dermatologia Estetyczna*, 2012, 14.3, 194-200.
36. Broniarczyk-Dyła G., Wawrzycka A., Grzybowska-Szczepaniak A.: Melazma i inne zaburzenia barwnikowe występujące w skórze twarzy. *Medipress*, 2002, 1: 10-20.
37. Broniarczyk-Dyła G., Wawrzycka-Kaflik A., Prusińska-Bratoś M.: Efekt farmakologicznego działania związków chemicznych znajdujących zastosowanie w peelingach chemicznych. *Dermatol Estetyczna* 2004; 6(1): 19-23.
38. Broniarczyk-Dyła G.: Możliwość zmniejszenia przebarwień skóry twarzy po zastosowaniu zmodyfikowanych peelingów z kwasem migdałowym. *Dermatologia Estetyczna* 2007; Vol 9/NR 2/.

39. Brown A. M., Kaplan L. M., Brown M. E.: Phenol induced histological skin changes: hazards, techniques, and uses, *Br J Plast Surg* 13: 158, 1960.
40. Bryan C. P.: *Ancient Egyptian medicine; the Papyrus Ebers* (translation), Chicago, 1974, Ares, str. 158-161.
41. Burns R. L., Prevost-Blank P.L., Lawry M. A. I in.: Glycolic acid peels for postinflammatory hyperpigmentation in black patients. A comparative study. *Dermatol. Surg.* 1997, 23: 171-174.
42. Butler P, Gonzalez S, Randolph M, et al. Quantitative and qualitative effects of chemical peeling on photoaged skin: an experimental study.
43. Buxman M., Hickman J., Ragsdale W. i in.: Therapeutic activity of lactate 12% lotion in the treatment of ichthyosis. Active versus vehicle and active versus a petrolatum cream. *J. Am. Acad. Dermatol.* 1986, 15: 1253-1258.
44. Carcamo JM., Pedraza A., Borquez-Ojeda o., Golde DW. Vitamin C suppresses TNF alpha-induced NF kappa B activation by inhibiting I kappa B Ralpha phosphorylation. *Biochemistry* 2002;41:12995-13002.
45. Cestari TF., Trope BM. The mature adult. In: LC Parish, S. Brenner, M. Ramos-e-Silva, eds. *Women's Dermatology: From Infancy to Maturity*. Lancaster, UK: Parthenon; 2001: 72-80.
46. Chlebus E., Serafin M.: Kwas migdałowy – nowy peeling lekarski. *Dermatologia*, 2006,2: 82-83.
47. Coleman W. P., Futrell J. M.: The glycolic acid + trichloroacetic acid peel, *J Dermatol Surg Oncol* 20, 76-80, 1994.
48. Collins P. S.: The chemical peel, *Clin Dermatol* 5: 57-74, 1987.
49. Combes F. C., Sperber P. A., Reisch M.: Dermal defects: treatment by a chemical agent, *NY, Physician Am Med* 56:36.
50. Cotellessa C, Peris K, Onorati MT, Fagnoli MC, Chimenti S. The use of chemical peelings in the treatment of H. Erbill et al. different cutaneous hyperpigmentations. *Dermatol. Surg.* 1999; 25: 450-454.

51. Cotton J., Hood A., Gonin R. i wsp.: Histologic evaluation of pre- and postauricular human skin after high energy, short-pulse carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) laser, *Arch. Dermatol* 132: 425-428, 1996.
52. Czerpak R., Jabłońska-Trypuć A., Roślinne surowce kosmetyczne, *Med-Pharm Polska*, Wrocław 2008, 11-14.
53. Dahl M. V. and Dahl A.C.: 12% lactate lotion for the treatment of xerosis. A double-blind clinical evaluation. *Arch. Dermatol.*1983, 119: 27-30.
54. Ditre C.M., Griffin T. D., Murphy G. F. i wsp.: The effects of alpha hydroxyl acids on photoaged skin: a pilot clinical, histological and ultrastructural study, *J Am Acad Dermatol* 34: 187-195, 1996.
55. Ditre C.M., Griffin T.D., Murphy G.F., Van Scott E.J.: Improvement of photodamaged skin with alfa-hydroxy acids (I): A clinical, histological and ultra structural study. *Dermatology 2000 congress. Vienna, Austria, May 1993*, 175:18-21.
56. Ditre CM., Griffin TD., Murphy GF. i wsp. Effects of alphahydroxyacids on photoaged skin. A pilot clinical, histologic and ultrastructural study. *J. Am Acad Dermatol* 1996; 34: 187.
57. Dogra S, Kanwar AJ, Parsad D. Adapalene In the treatment of melasma: a preliminary report. *J. Dermatol.* 2002; 29: 539-540.
58. Dupont C., Ciaburro H., Prevost Y. I wsp.: Phenol skin tightening for better dermabrasion, *Plast Reconstr Surg* 50:588,1972.
59. Ebbell B.: *Papyrus Ebers* (translation), Copenhagen, 1937, Ejnar Munksgaard.
60. Edison B.L., Green B. A. i wsp. : Porównanie przeciwstarzeniowego działania wielohydroksykwasów i alfa-hydroksykwasów; *Dermatologia Estetyczna/ VOL 6/NR 6/2004*.
61. Effendy J., Kwangstith C., Lee JY. i wsp. Functional changes in human stratum corneum induced by topical glycolic amid: comparison with all-trans retinoic amid. *Acta Dermatol Venerol* 1995; 75: 455-458.
62. Eller J. J., Wolff S.: Skin peeling and scarification, *JAMA* 116: 934-938,1941.

63. English D.R., Armstrong B.K., Kricger A., Fleming C.: Sunlight and cancer. *Cancer Causes Control*. 1997; 8(3): 271-283.
64. Fartasch M., Teal J., Menon GK. Mode of action of glycolic acid on human stratum corneum: ultrastructural and functional evaluation of the epidermal barrier. *Arch Dermatol Res*. 1997; 289: 404-409.
65. Fischer TC, Perosino E., Poli F., Viera MS., Dreno B.;Cosr. Dermatology European Expert Group. Chemical peel aesthetic dermatology: an update 2009. *J. Eur. Acad. Derm. Venereol* 2010, 24(3): 281-92.
66. Fisher GJ., Kang S., Varani J., et al. Mechanisms of photoaging and chronological skin aging. *Arch Dermatol* 2002;138: 1462-1470.
67. Fisher GJ., Wang ZQ., Datta SC., et al. Pathophysiology of premature skin aging induced by ultraviolet light. *N. Engl J. Med*. 1997; 337: 1419-1428.
68. Fistarol S.K., Itlin P.H.: Disorders of pigmentation. *J. Dtsch. Dermatol. Ges.* 2009; 8(3): 187-202.
69. Fitzpatrick R., Goldman M.: *Laserowa chirurgia kosmetyczna*. Urban&Partner, Wrocław 2004.
70. Fitzpatrick RE. Endogenous growth factors as cosmeceuticals. *Dermatol Surg* 2005; 31 (7 Pt 2): 827-831.
71. Fitzpatrick RE., Rostan EF. Reversal of photodamage with topical growth factors: a pilot study. *J. Cosmet Laser Ther* 2003;5(1): 25-34.
72. Galus R., Mandecki Ł., Sajjad E., Józwiak J., Włodarski K. Czynniki modelujące melanogenezę oraz metody identyfikacji zaburzeń barwnikowych. *Pol. Merk. Lek.* 2008, XXV, 146: 188-91.
73. Gianotti B, Melli MC. Current approaches to the treatment of melasma. *Clin. Drug. Invest.* 1995; 0 (Suppl. 2):57-64.
74. Gibson J.R.: Rationale for the development of new topical treatments for acne vulgaris. *Cutis* 1996, 57, 1 suppl.: 13-19.
75. Gilchrest B. A.: A review of skin ageing and its medical therapy. *Br. J. Dermatol.* 1996, 135: 867-875.



76. Gilchrest BA. *Skin and Aging Processes*, Boca Raton, Fl: CRC Press: 1984.
77. Gilchrest BA., Yaar M. Aging and photoaging of the skin observations at the cellular and molecular level. *Br. J. Dermatol.* 1992; 127: 25-30.
78. Glinka R.: *Receptura kosmetyczna*. MA Oficyna Wydawnicza, Łódź 2003.
79. Glogau R. G.: Chemical peel preparation. *American Academy of Dermatology Chemical Peel Symposium*, 1991.
80. Glogau R. G.: Chemical peeling and aging skin, *J Geriatr Dermatol* 2(1), 30-35,1994.
81. Goding CR. Melanocytes: The New Black. *The International J. Biochem. Cell. Biol.* 2007, 39(2): 275-79.
82. Gołębiowska A., Ambroziak M.: Leczenie blizn potrądzikowych; *Dermatologia Kosmetologiczna*; 2012, 7; 11-14.
83. Gołucki Z., Łącucki J. *Farmakoterapia chorób skóry – leki zewnętrzne*. PZWL, W-wa 1984.
84. Green B. Po 30 latach... Przyszłość hydroksykwasów; *Dermatologia Estetyczna* VOL 8/1/2006 ;34-36.
85. Griffin I.D., Van Scott E.J.: Use of pyruvic acid in the treatment of actinic keratoses: a clinical and histopathologic study. *Cutis* 1991, 47: 325-329.
86. Griffin T. D., Murphy G. F., Sueki H. i wsp.: Increased factor XIIIa transglutaminase expression in dermal dendrocytes after treatment with alpha hydroxyl acids: potential physiologic significance, *J Am Acad Dermatol* 34: 196-203, 1996.
87. Griffiths C. E. M., Russman A. N., Majmudar G.: Restoration of collagen formation in photodamaged human skin by tretinoin (retinoic acid), *N Engl J Med* 329:530-535, 1993.
88. Griffiths CEM, Finkel LJ, Ditre CM et al. Topical tretinoin (retinoic acid) improves melasma. A vehicle-controlled, clinical trial. *Br. J. Dermatol.* 1993; 129: 415-21.
89. Grimes P. E.: Melasma: etiologic and therapeutic considerations, *Arch Dermatol* 131:1453-1457,1995

90. Gross B. G., Maaschek F.: Phenol chemosurgery for removal of deep facial wrinkles, *Int J Dermatol* 19: 59-164,1980.
91. Hamels H.: Percutaneous absorption and distribution of 2-naphthol in man, *Br J Dermatol* 87: 614, 1972.
92. Harold J. Brody., *Peelingi i resurfacing skóry*; Czelej – wyd., 2001:35-57.
93. Hirvonen J., Guy RH. Jontophoretic delivery cross the skin: electroosmosis and its modulation by drug substances. *Pharm-Res.* 1997 Sept.;14(9): 1258-1263.
94. Horvath P. N.: The light peel, *Bull Assoc Milit Dermatol* 18:2,1970.
95. Hurley ME, Guevara IL, Gonzales RM, Padya AG. Efficacy of glycolic acid peels in the treatment of melasma. *Arch. Dermatol.* 2002; 138: 1578-1582.
96. Hussein MR, Ultraviolet radiation and skin cancer: molecular mechanisms *J Cutan Pathol* 2005, 32(3): 191-205.
97. Janicki S., Sznitowska M. Technologiczne i biofarmaceutyczne aspekty przez skórnych systemów terapeutycznych. *Farmacja Polska* 1994; 50:8.
98. Jasiel-Walikowska E., Placek W. Bezpośrednie i odległe efekty biologiczne działania promieniowania słonecznego na zdrową skórę. *Dermatologia Estetyczna* 1999, 1: 120-8.
99. Jon N., Yalkowsky SH. Estimation of the Aqueous Solubility I: Application to Organic Nonelectrolytes *J. Pharm Sei* 2001; 2: 234-252.
100. Jones K., Hughes J., Hong M., Jia Q. Orndorff S. Modul of Melanogenesis by Aloesin: A Competitive Inhibit Tyrosinase, *Pigment Cell Res.* 2002. 15(5): 335-40.
101. Kamieńska A., Szczepaniak P., Orszulak-Michalak D., Biofarmaceutyczne aspekty leków stosowanych na skórę: *Pol. J. Cosmetol.* 1999;3: 164-170.
102. Kaniowska E, Szybejko-Machaj G.: Zastosowanie alfa hydroksykwasów w leczeniu trądziku pospolitego – doświadczenia własne. *Pol J. Cosmetol* 1999; 1: 46-50.
103. Kaniowska E., Szybejko- Machaj G.: Alfahydroksykwasy właściwości i zastosowanie. *Biul. Kosmetol.* 1998; 2: 67-70.

104. Kasraee B., Hugina, Sorg O., Saurat M.: Methimazole is an inhibitor of melanin synthesis in cultured B 16 melanocytes J Invest Dermatol Surg. 31: 886-889, 2005.
105. Kennedy C., Bastiaens M.T., Bajdik C.D., Willemze R.G., Bouwes Bauink J.N. i in: Effect of smoking and sun on the aging skin. J Invest Dermatol, 2003, 120(4): 548-554.
106. Kligman A. M., Baker T. J., Gordon H.I.: Long-term histologic follow-up of phenol face peels, Plast Reconstr Surg 75: 652-659, 1985.
107. Kligman A. M., Grove G. L., Hirose R. i wsp.: Topical tretinoin for photoaged skin, J Am Acad Dermatol 15: 836-859, 1986.
108. Kligman A.: Results of a pilot study evaluating the compatibility of topical tretinoin in combination with glycolic acid. Cosm. Dermatol. 1993, 6: 1-4.
109. Kosmetyka profesjonalna; kwartalnik ZP-WKP nr 2(11) 2006: 32-33.
110. Kowalewski C.: Wpływ kwasu glikolowego na strukturę i czynność bariery naskórkowej. Dermatol Estetyczna 1999; 1: 130-132.
111. Kowalska-Olędzka E., Kaniowska E., Chlebus E.: Zastosowanie peelingów chemicznych w leczeniu przebarwień skóry. Dermatologia Estetyczna, 2003, 6:305-310.
112. Krakowska H., Krówczyński L. Podłoża maściowe w FP V. Farmacja Polska 1994; 50:2.
113. Krasowska H.: Skóra, jako droga podania leków. Farmacja Polska; 1987; 43:561.
114. Krutmann J.: Actives. A central component of modern light protection. Hautarzt. 2009;60(4): 294-300.
115. Lawrence N., Cox SE., Brody HJ., Treatment of melasma with Jessner's solution versus glycolic acid: a comparison of clinical efficacy and evaluation of the predictive ability of Wood's light examination. J. Am. Acad. Dermatol. 1997; 36: 589-593.
116. Lemic L, Nias AH, Breathnach AS: Effect of azelaic acid on melanoma cell in culture. Exp. Dermatol. 1995; 4: 79-81.
117. Letessier S. M.: Chemical peel with resorcin. [w:] Dermatologic surgery, R. K. Roenigk, H. H. Roenigk (red.), New York, 1989, Marcel Dekker, str. 1017.

118. Lim J.T., Tham S.N.: Glycolic acid peels in the treatment of melasma among Asian women. *Dermatol. Surg.* 1997, 23: 177-179.
119. Litton C.: Chemical face lifting, *Plast Reconstr Surg* 29:371, 1962.
120. Lutomski J., Małek B. Postęp w technice farmaceutycznej – Inżynieria galenowa. PZWL W-wa 1977.
121. Mackee G. M., Karp F. L.: The treatment of post acne scars with phenol, *Br J Dermatol* 64: 456-459,1952.
122. Maier T., Korting H. C.: Sunscreens – which and what for? *Skin Pharmacol. Physiol.* 2005; 18(6): 253-262.
123. Marrot L., Meunier JR. Skin DNA photodamage and its biological consequences. *J Am Acad Dermatol* 2008, 58(5 Suppl 2):S139-48.
124. Matarasso S. L., Glogau R. G., A.C.: Wood,s lamp for superficial chemical pesel, *J Am Acad Dermatol* 30: 988-992, 1994.
125. Matsumura Y., Ananthaswamy H.N.: Toxic effects of ultraviolet radiation on the skin. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 2004; 195(3): 298-308.
126. Michelsen S., Plewig G.: Fruchtsaurebehandlung bei Aknetherapie. *Hautarzt* 1996, 47, 4: 311-312.
127. Migdalska-Sęk M., Pastuszek-Lewandowska D., Janus Z., Grzegorzczak J., Brzezińska E. Zastosowanie peelingów chemicznych w usuwaniu przebarwień posłonecznych skóry twarzy; *Pol. J Cosmetol* 2011, 14(2): 99-106.
128. Molski M.: *Chemia piękna*. PWN, Warszawa 2009; 210-214.
129. Monash S.: The uses of diluted trichloroacetic acid in dermatology, *Urol Cutan Rev* 49: 119, 1945.
130. Monheit G.: The Jessner’s + TCA peel: a medium depth chemical peel, *J Dermatol Surg Oncol* 15, 945,1989.
131. Montagna W., Kirchner S., Carlisle K.: Histology of sun-damaged human skin, *J Am Acad Dermatol* 21: 907-918, 1989.

132. Morrison RT, Boyd RN. Chemia organiczna. Tom 1. Wydawnictwo Naukowe PWN, W-wa 1997.
133. Mosher DB, Fitzpatrick TB, Ortonne J.P, Hori Y. Hypomelanoses and hypermelanoses. In: IM Freedberg. AZ Eisen, K Wolff et al, eds. Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine, Vol. 1. New York: McGraw-Hill; 1999: 945-1017.
134. Moy L. S., Murad H., Moy R.L.: Glycolic acid peels for the treatment of wrinkles and photoaging, *J Dermatol Surg* 22: 429-434, 1996.
135. Moy L., Peace S., Moy R.: Comparison of the effect of various chemical peeling agents in a mini-pig model, *Dermatol Surg Oncol* 19: 243-246, 1993.
136. Murad A., Hayes B. Gladstone Rebecca C. Tung: *Dermatologia kosmetyczna*; Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2009, 105-130.
137. Murad H., Shamban A. T., Premo P. S.: The use of glycolic acid as a peeling agent, *Dermatol Clin* 13(2): 285-307, 1995.
138. Murad H., Shamban A.T. and Premo P.S.: The use of glycolic acid as a peeling agent. *Dermatol. Clin.* 1995, 13: 285-307.
139. Narayanan DL., Saladi RN, Fox JL., Ultraviolet radiation and skin cancer: *Int. J Dermatol* 2010, 49(9): 978-86.
140. Notami ER. Wstęp do biofarmacji i farmakokinetyki. PZWL W-wa 1978.
141. Nowicka D. *Dermatologia*. Górnicki - Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2010; 14: 65-69, 1: 2-6.
142. Oborska A: Melanogeneza. *Kosmetyka profesjonalna: kwartalnik ZP-WKP* nr 2 (11) 2006; 32-33.
143. Olek-Hrab K., Hawrylak A., Czarnecka-Operacz M., Wybrane zagadnienia z zakresu starzenia się skóry. *Post Dermatol Alergol* 2008, XXV, 5: 226-34.
144. Oskarbski G.: Kwas migdałowy – nowe narzędzie w medycynie estetycznej. *Medycyna Estetyczna i przeciwstarzeniowa*, 2004, 4: 169-172.
145. Palacz A.: Ocena skuteczności peelingu na bazie kwasu mlekowego i migdałowego, *Kosmetologia Estetyczna*, 1/2014: 13 – 16.

146. Palacz A.: Ocena skuteczności peelingu na bazie kwasu mlekowego i migdałowego, *Kosmetologia Estetyczna*, 3/2014: 169 – 175.
147. Palacz A.: Peelingi a procesy fotostarzenia się skóry, *Cabines*, 60/2013, 32 – 38.
148. Palm M. D., O'Donoghue M.N.: Update on photoprotection. *Dermatol. Ther.* 2007; 20(5): 360-376.
149. Parvez S. Kang M., Chung HS., Bae H. Naturally occu tyrosinase inhibitors: mechanism and applications in health, cosmetics and agriculture industries. *Phytothe* 2007, 21(9): 805-16.
150. Pathak MA, Fitzpatrick TB, Kraus EW. Usefulness of retinoic acid in the treatment of melasma. *J. Am. Acad. Dermatol.* 1986; 15: 894-899.
151. Piechota-Urbańska M., Zgoda M.M.: Alfahydroksykwasy jako promotory przejścia przez skórę dla substancji przeciwzapalnych; *Biuletyn kosmetologiczny* 1998, 4: 200-203.
152. Pilarski B.: Peelingi chemiczne – podstawy teoretyczne, aspekty kliniczne. *Dermatol. Estet.*, 2007, 6 (53): 420.
153. Piechota-Urbańska M.: Alfahydroksykwasy jako hydrotropowe solubilizatory i promotory przejścia przezskórę dla wybranych niesteroidowych leków przeciwzapalnych, *Polish Journal of Cosmetology* 2004, 1: 36-45.
154. Pinnell SR., Murad S., Darr D. Induction of collagen synthesis by ascorbic acid. A possible mechanism. *Arch. Dermatol* 1987; 123: 1684-1686.
155. Rassner G., *Dermatologia*, Urban & Partner, Wrocław 1994, 8: 193-214.
156. Raszeja-Kotelba B., Wilk M., Zakrzewska K., Adamski Z.: Starzenie się skóry. [w:] Adamski Z., Kaszuba A. (red): *Dermatologia dla kosmetologów*. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2008; 232-238.
157. Rawlings A., Davies A., Carlomusto M. i wsp. Effect of lactic acid isomers on keratinocyte ceramide synthesis, stratum corneum lipid levels and stratum corneum barrier function. *Arch. Dermatol. Res.* 1996; 288: 383-390.

158. Rawlings AV., Conti A., Feinberg C. i wsp. Improvements in stratum corneum ceramide levels and barrier function following treatment with alpha hydroxyl acids. *J. Invest Dermatol* 1984; 11: 867-879.
159. Rendon MI., Berson DS., Cohen JL., Roberts WE., Stark Wang B. Evidence and considerations in the applicatic chemical peels in skin disorders and aesthetic resurfacing, *J. Clin. Aesthet. Dermatol* 2010, 3(7): 32-43.
160. Resnik S. S., Levis L. A., Cohen B. H.: Trichloroacetic acid peeling, *Cutis* 17: 127-129,1976.
161. Roenigk H.H.jr.: Treatment of the aging face. *Dermatol. Clin.* 1995, 13: 245-261.
162. Rogers R.S III., Callen J., Wehr R. I in.: Comparative efficacy of 12% ammonium lactate lotion and 5% lactic acid lotion in the treatment of moderate to severe xerosis. *J. Am. Acad. Dermatol.* 1989, 21: 714-716.
163. Rybacki E., Stozek T. Substancje pomocnicze w technologii postaci leku. PZWL W-wa 1980.
164. Sanchez JL, Vazquez M. A hydroquinone solution in the treatment of melasma. *Int. J. Dermatol.* 1982; 20: 55-8.
165. Sarkar R, Kaur C, Bhalla M, Kanwar AJ. The combination of glycolic acid peels with a topical regimen in the treatment of melasma in dark-skinned patients: a comparative study. *Dermatol. Surg.* 2002; 28: 828-832.
166. Scherschun L., Lim H.W.: Photoprotection by sunscreens. *Am. J. Clin. Dermatol.* 2001; 2(3): 131-134.
167. Schroeder P., Calles C., Benesova T., Macaluso F., Krutmann J.: Photoprotection beyond ultraviolet radiation-effective sun protection has to include protection against infrared a radiation-induced skin damage. *Skin Pharmacol. Physiol.* 2010; 23(1): 15-17.
168. Sehgal VN, Luthra A., Aggarwal AK. Evaluation of graded strength glycolic acid (GA) facial peel: an Indian experience *J. Dermatol.* 2003; 30: 758-761.
169. Sexton C.R., Rubin M.G.: An overview of alpha-hydroxy acids. *Dermatol. Nurs.* 1994, 6: 17-22.

170. Smit N., Vicanova J., Pavel S. The hunt for natural skin tening agents. *Int. J. Mol. Sei.* 2009, 10(12): 5326-49.
171. Smith W.P.: Epidermal and dermal effects of topical lactic acid. *J. Am. Acad. Dermatol.* 1996, 35: 388-391.
172. Smith WP. Hydroxy acids and skin aging. *Cosmet & Toilet* 1994; 9: 41-48.
173. Sober AF, Fitzpatrick TB. Disturbances of pigmentation. Section I. Mechanisms of pigmentation in man In: SL Moschella, DM Pillsbury, HJ Hurley Jr, wyd. *Dermatology*, Vol. 2. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1975: 1085.
174. Sokołowski K., Staniak D., Latosiewicz R. Korzystny wpływ promieniowania ultrafioletowego na organizm. *Acta Balneologica* 2008. L,4: 294-300.
175. Soter N. A.: Acute effects of ultraviolet radiation on the skin. *Semin. Dermatol.* 1990; 9(1): 11-15.
176. Sperber P. A.: Chemexfoliation in treatment of acne scarring, *Tex State J Med* 59:496, 1963.
177. Stagnone J. J.: Chemabrasion, *J Dermatol Surg Oncol* 3:217, 1977.
178. Stegman S. J.: a comparative histologic study of the effects of three peeling agents and dermabrasion on normal and sundamaged skin, *Aesthetic Plast Surg* 6, 123, 1982.
179. Stegman S.J.: A study of dermabrasion and chemical peels in an animal model, *J Dermatol Surg Oncol* 6, 490, 1980.
180. Sultzberger M. B. Wolf J., Vitten V. H. I wsp.: *Dermatology diagnosis and treatment*, St Louis, 1961, Mosby.
181. Sznitowska M., Janicki S. Promotory wchłaniania substancji leczniczych przez skórę. *Farmacja Polska* 1991; 47: 391-399.
182. Sznitowska M., Janicki S., Ruczyńska E. Wpływ właściwości fizykochemicznych substancji leczniczych na ich wchłanianie przez skórę. *Farmacja Polska* 1995; 51:5.
183. Takishi M. Machida Y.: The influence of hydroxyacids on the rheological properties of the stratum corneum. *J. Soc Cosmet Chem* 1985; 36: 177-187.



184. Taylor Ch.R., Sober A.J.: Sun exposure and skin disease. *Annu. Rev. Med.* 1996; 47: 181-191.
185. Taylor M.: Summary of Mandelic acid for the improvement of skin conditions. *Cosmetic Dermatology*, 1999, 6: 26-28.
186. The International Pharmacopoeia Third Edition 1979; vol. 1, 1979: 4.
187. Timares I, Katiyar SK, Elmets CA. DNA damage, apoptosis and langerhans cells – Activators of UV-induced immune tolerance. *Photochem Photobiol* 2008, 84(2): 422-36.
188. Tse Y., Ostad A., Lee H.S. I in.: A clinical and histologic evaluation of two medium-depth peels. Glycolic acid versus Jessner's trichloroacetic acid. *Dermatol. Surg.* 1996, 22: 781-786.
189. Urbańska A.: Zaburzenia barwnikowe hiperpigmentacyjne jako problem kosmetyczny. *Nowa Medycyna* 1/2003; zeszyt 120: 18-23.
190. Urkov J. C.: Surface defects of skin: treatment by controlled exfoliation, *III Med J* 89:75, 1946.
191. Usuki A, Ohashi A, Sato H, Ochiai Y, Ichihashi M, Funasaka Y. The inhibitory effect of glycolic acid and lactic acid on melanin synthesis In melanoma cells. *Exp. Dermatol.* 2003; 12: 43-50.
192. Van Scott E. J., Yu R. J.: Hyperkeratinization, corneocyte cohesion and alpha hydroxyl acids, *J Am Acad Dermatol* 11, 867-879, 1984.
193. Van Scott E. J.: Alpha hydroxyl acids: procedures for use in clinical practice, *Cutis* 43: 222-228, 1989.
194. Van Scott E.J., Yu R.J.: Alfa-hydroxy acids: therapeutic potentials. *Canadian J dermatol*, 1989,1: 108-112.
195. Van Scott EJ, Yu RJ. Control of keratinization with alphahydroxyacids and related compounds. *Arch Dermatol* 1974; 100: 586-590.
196. Van Scott EJ., Yu RJ. Hyperkeratinization, corneocyte cohesion and alpha-hydroxy acids. *J. AM Acad Dermatol* 1984; 11: 867-879.
197. Vasquez M, Maldonado H, Benmaman C, Sanchez JL. Melasma in men. *Int J Dermatol* 1988; 27: 25-7.

198. Verallo- Rowell VM, Verallo V, Graupe K et al. Doubleblind comparison of azelaic acid and hydroquinone in the treatment of melasma. *Acta. Derm. Venereol.* 1989; 143: 58-61.
199. Verallo-Rowell VM, Verallo V, Graupe K, Lopez- Villafuerte L, Garcia-Lopez M. Double-blind comparison of azelaic acid and hydroquinone in the treatment of melasma. *Acta Derm. Venereol. Suppl.* 1989; 143: 58-61.
200. Weiss J. S., Ellis C. N., Headington J. T. i wsp.: Topical tretinoin improves photoaged skin: a double-blind, vehicle-controlled study, *JAMA* 259: 527-532, 1988.
201. Winter L.: Method of permanent removal of freckles, *Br J Dermatol Syphil* 62:83, 1950.
202. Wojas-Pelc A.: Nieinwazyjne metody oceny starzenia się skóry, *Dermatologia Estetyczna/VOL 5/Nr1/2003*
203. Wolf B.A., Paster A., Levy S.B.: An alpha hydroxyl acid derivative suitable for sensitive skin. *Dermatol. Surg.* 1996, 22: 469-473.
204. Wolska H.: Przebarwienia skóry i ich leczenie. *Dermatologia Estetyczna, 2000, 7* 64-75.
205. Woźniak K.: Czynniki warunkujące skuteczność działania biologicznego alfa-hydroksy kwasów, *Dermatologia Estetyczna /Vol 7/ Nr 3, 2005.*
206. Yaar M., Eller M.S.: Mechanisms of aging. *Arch Derm*, 2002, 11: 1429-1433.
207. Young A.R.: Cumulative effects of ultraviolet radiation on the skin: cancer and photoaging. *Semin. Dermatol.* 1990; 9(1): 25-31.
208. Yu R.J., Van Scott E.J.: Alpha-hydroxy acids: science and therapeutic use. *Cosm. Dermatol. Supp. Issues and Perspectives of Is* 1994: 1-5.
209. Yu R.J., Van Scott E.J.: Bioavailability of alfa-hydroxy acids in topical formulation. *Cosmetic Dermatolog*, 1996, 9:54-62.
210. Zegarska B., Romańska – Gocka K., Czajkowski R., Drewna T.: Menopauzalne starzenie się skóry. *Dermatol. Estet.* 2009, 2(11): 136 – 139.
211. Zegarska B., Woźniak M.: Przyczyny wewnątrzpochodnego starzenia się skóry, *Gerontol. Pol.*, 2006, 4(14): 153-159.

212. Zgoda MM. Rozpuszczalność i solubilizacja jako elementy projektowania terapeutycznie efektywnych form leków i kosmetyków podawanych przez skórę. *Biul. Kosmetol.* 1998; 2: 75-78.

213. Zgoda MM., Kołodziejska J., Piechota-Urbańska MM.: Wpływ równowagi kwasowo-zasadowej powierzchni skóry na efektywność procesu eksfoliacji wybranymi kwasami karboksylowymi. *Pol. J. Cosmetol.* 2001; 1: 38-53.

214. Zgoda MM., Piechota-Urbańska M., Kołodziejska J.: Wpływ wybranych klas kosmetyków na cykl przemian aminokwasów w warstwie rogowej naskórka i poziom równowagi kwasowo-zasadowej powierzchni skóry. *Pol. J. Cosmetol.* 2001; 1:38-53.