

Bazy danych do rejestracji termograficznych badań medycznych

**Mariusz Kaczmarek¹, Antoni Nowakowski¹, Mateusz
Moderhak¹, Piotr Siondalski²**

¹Politechnika Gdańska, Wydział Elektroniki, Telekomunikacji
i Informatyki, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

²Gdański Uniwersytet Medyczny, Klinika Kardiologii i
Chirurgii Naczyniowej, Dębinki 7, 80-211 Gdańsk

Wprowadzenie

Przedstawiono problematykę tworzenia i zarządzania bazą danych dla potrzeb projektu badawczego oceniającego proces gojenia ran pooperacyjnych metodami termograficznymi.

Baza ma służyć do gromadzenia dokumentacji o gojeniu ran, procedurach diagnostycznych i leczniczych, ewentualnych powikłaniach oraz wynikach (wartościach deskryptorów) uzyskanych po analizie sekwencji termograficznych.

Badania dotyczą dość dużej grupy przypadków klinicznych, po parę serii badań (co najmniej 4 serie badań), dla całkowitej liczby pacjentów ~400.

Badania prowadzone są w interdyscyplinarnym zespole specjalistów z Politechniki Gdańskiej, Katedra Inżynierii Biomedycznej i Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, Katedra i Klinika Kardiochirurgii. Walidacja proponowanych rozwiązań przeprowadzona jest na drodze łączenia rutynowych badań klinicznych, z badaniami aktywnej termografii dynamicznej.

Pacjenci muszą wyrazić zgodę na przeprowadzenie badań, których celem jest opracowanie obiektywnego narzędzia do ilościowej oceny procesu gojenia ran. Procedury zostały zatwierdzone przez lokalną komisję etyki lekarskiej, a wszystkie tzw. wrażliwe dane są chronione.

Material i metoda

Termograficzne badanie diagnostyczne jest przeprowadzane co najmniej czterokrotnie.

Pierwsze referencyjne badanie termograficzne i wvwiad medvczny przeprowadzane jest w dniu poprzed

Kolejne badanie w
operacji oraz w szós

w trzeciej dobie po



Doba „-1” Doba „0”



ST

ATD i ST

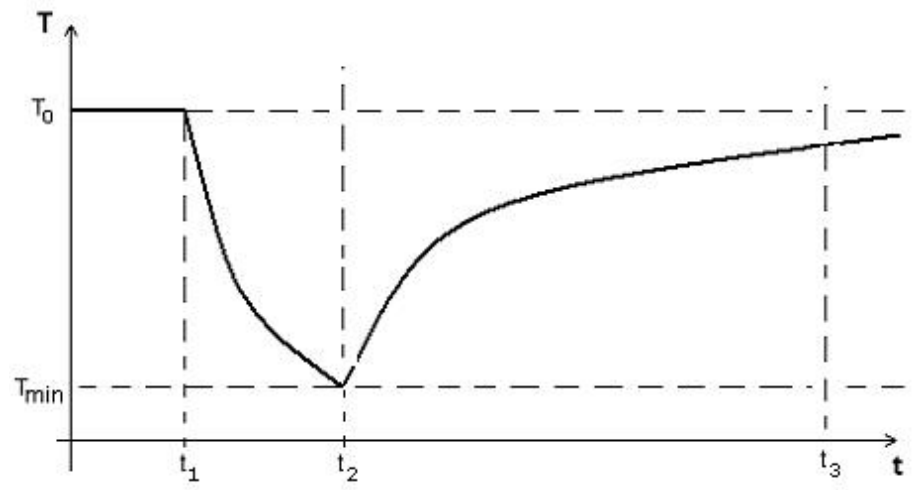
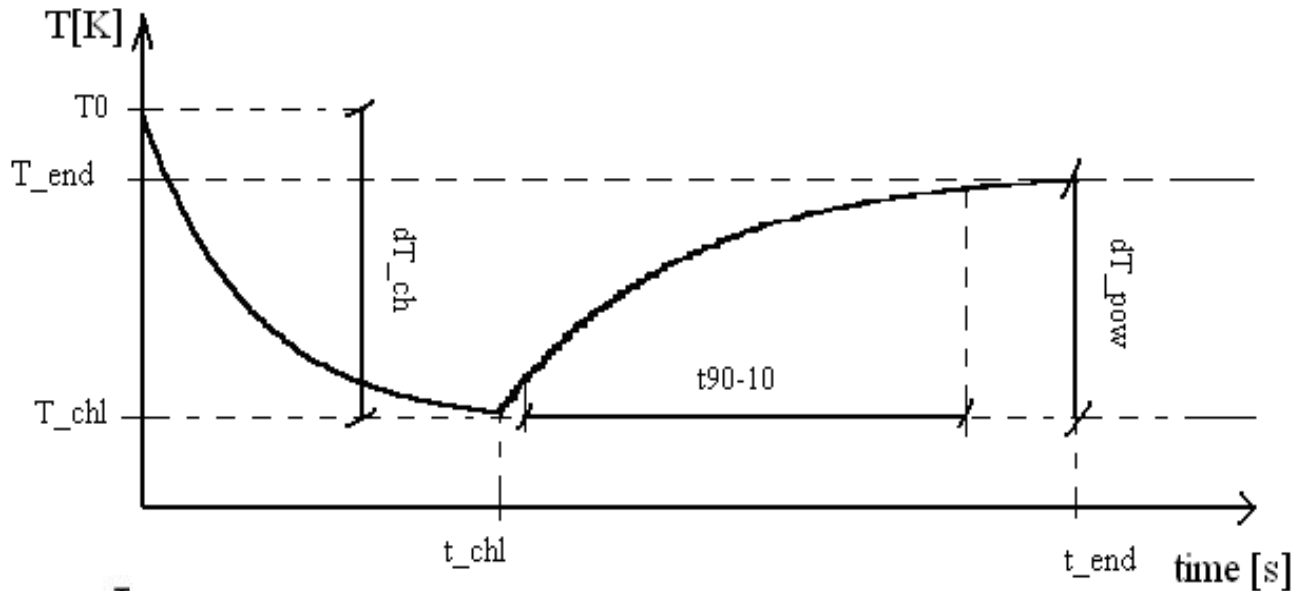


ATD i ST

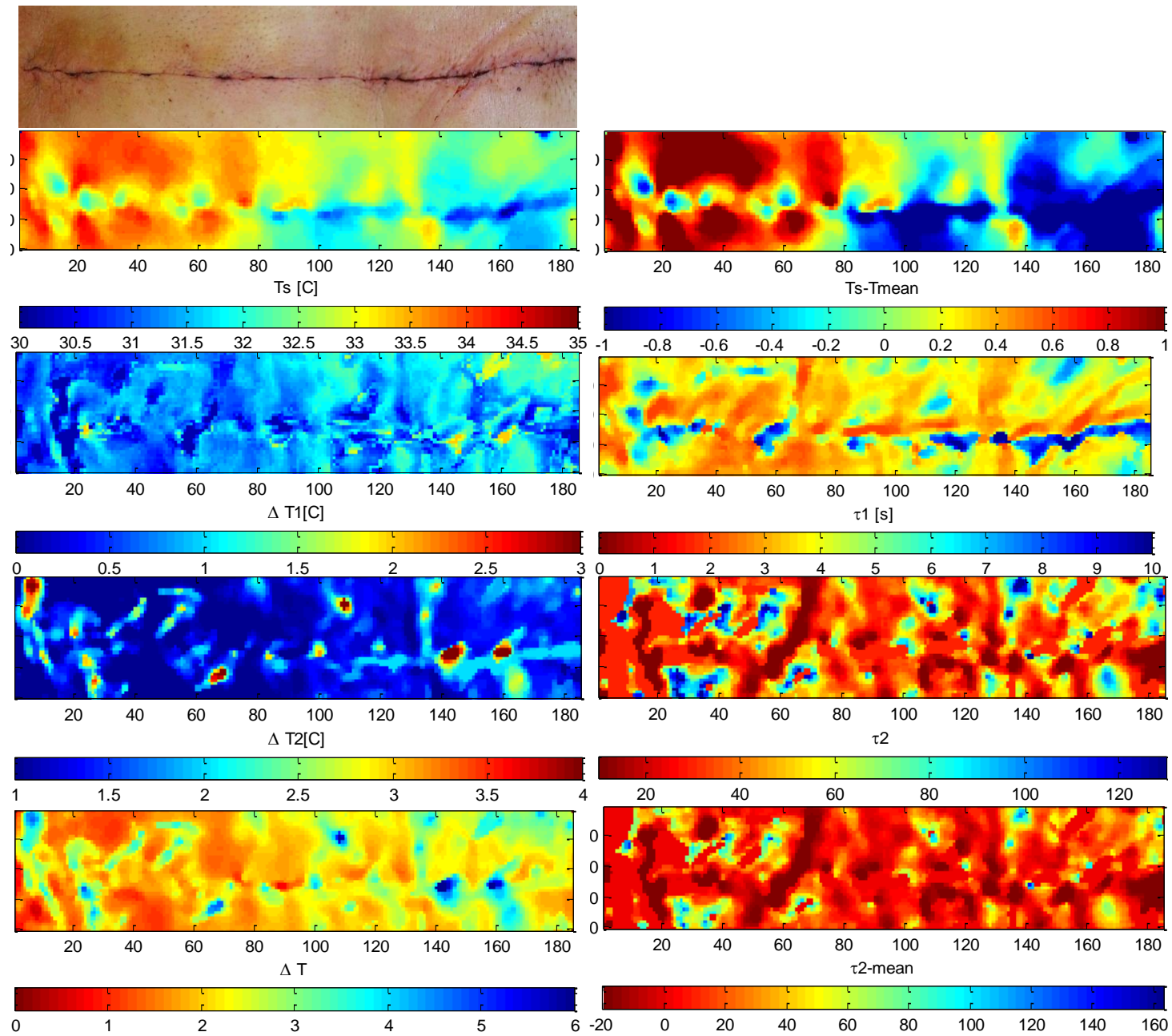


ATD i ST





$$T(x, y, t) = T_s(x, y) + \sum_{j=1}^m \Delta T_j(x, y) \cdot \left(-e^{-\frac{t}{\tau_j(x, y)}} \right)$$



Rys. 3. Wyniki analizy sekwencji termograficznej w badaniach oceny gojenia ran pooperacyjnych

Ocena gojenia ran pooperacyjnych

Dane pacjenta | Doba "-1" | Doba "0" | Doba "3/4" | Doba "6/7" | Doba kolejna | 3 mies | Powikłania | Narzędzia

Imię

Nazwisko

PESEL

Telefon

Adres

Choroby towarzyszące

nadciśnienie

cukrzyca

przewlekła obturacyjna choroba płuc

Choroba główna

choroba niedokrwienna

wada zastawkowa

choroba niedokrwienna plus wada zastawkowa

inne

sterydy, sercowe

Podaj PESEL pacjenta

OK

Zapisz

Nowy Pacjent (PESEL)

Ocena gojenia ran pooperacyjnych

Dane pacjenta Doba "-1" Doba "0" Doba "3/4" Doba "6/7" Doba kolejna 3 mies Powikłania Narzędzia

Imię: Myko?a
Nazwisko: Wasiliew
PESEL: 123
Telefon: 123456789
Adres: Narutowicza 11/12

Choroba główna

- choroba niedokrwienna serca
- wada zastawkowa
- choroba niedokrwienna serca plus wada zastawkowa
- inne

Choroby towarzyszące

- nadciśnienie
- cukrzyca
- przewlekła obturacyjna choroba płuc
- nikotynizm
- alkoholizm
- narkomania
- niewydolność nerek
- miażdżycy obwodowa (chromanie przestankowe, udar mózgu)
- choroba nowotworowa
- choroby autoagresywne
- uczulenia - na leki, zwierzęta, substancje chemiczne
- stosowane leki - p-krzepliwe, sterydy, sercowe

Zapisz **Nowy Pacjent (PESEL)**

Ocena gojenia ran pooperacyjnych

Dane pacjenta **Doba "1"** Doba "0" Doba "3/4" Doba "6/7" Doba kolejna 3 mies Powikłania Narzędzia

Data 12 maja 2014

Badanie przedmiotowe

Stan skóry

Grubość tłuszczu cm

Obrzęki

Typ budowy ciała

BMI

wartość prawidłowa 19-25

nadwaga 25-30

otyłość >30

skrajna otyłość >40

Trudności z poruszaniem się

Zapisz

Badania laboratoryjne

Morfologia krwi

Glikolowana hemoglobina

Badanie termograficzne 1.

Plik:

Czas trwania sekwencji [s]

Czas chłodzenia [s]

Liczba klatek na sekundę (fps)

Uwagi

Ocena gojenia ran pooperacyjnych

Dane pacjenta Doba "-1" Doba "0" Doba "3/4" Doba "6/7" Doba kolejna 3 mies Powikłania Narzędzia

Data 7 września 2014

Opis operacji

Grubość tłuszczu podskórnego

cm

Badanie termograficzne 2.

Plik:

Ocena gojenia ran pooperacyjnych

Dane pacjenta Doba "-1" Doba "0" **Doba "3/4"** Doba "6/7" Doba kolejna 3 mies Powikłania Narzędzia

Data: 12 maja 2014

Stan miejscowy rany operacyjnej po odstąpieniu opatrunku:

Obecność martwicy skóry

Widoczne krwiaki w ranie

Wysięk w opatrunku o charakterze:

Posiew z treści rany

Zgłaszana przez chorego bolesność rany

Zwiększone ucieplenie rany

Zaczerwienienie i obrzęk rany

Stosowane antybiotyki:

Ogólne cechy zakażenia:

Ciepłota ciała, stany gorączkowe

Dreszcze

Posiewy z krwi

Badania laboratoryjne

Morfologia krwi

CRP

Rozpoznane klinicznie zakażenie układu pokarmowego, oddechowego, moczowego

Badanie termograficzne 3.

Plik: kliknij, by wybrać plik termograficzny Przenieś

Ciepłota ciała w trakcie badania Czas trwania sekwencji [s]

Cisnienie krwi Czas chłodzenia [s]

Ucieplenie palców stóp fps

Uwagi

Zapisz

Ocena gojenia ran pooperacyjnych

Dane pacjenta | Doba "-1" | Doba "0" | Doba "3/4" | **Doba "6/7"** | Doba kolejna | 3 mies | Powikłania | Narzędzia

Data: 7 września 2014

Stan miejscowy rany operacyjnej po odśrończeniu opatrunku:

- Obecność martwicy skóry
- Widoczne krwiaki w ranie
- Wysiłek w opatrunku o charakterze:
- Posiew z treści rany
- Zgłaszana przez chorego bolesność rany
- Zwiększone ucieplenie rany
- Zaczerwienienie i obrzęk rany
- Stosowane antybiotyki:**

Ogólne cechy zakażenia:

- Ciepłota ciała, stany gorączkowe
- Dreszcze
- Posiewy z krwi

Badania laboratoryjne

- Morfologia krwi
- CRP
- Rozpoznane klinicznie zakażenie układu pokarmowego, oddechowego, moczowego

Badanie termograficzne 4.

Plik: kliknij, by wybrać plik termograficzny

Ciepłota ciała w trakcie badania Czas trwania sekwencji [s]

Cięnienie krwi Czas chłodzenia [s]

Ucieplenie palców stóp fps

Uwagi

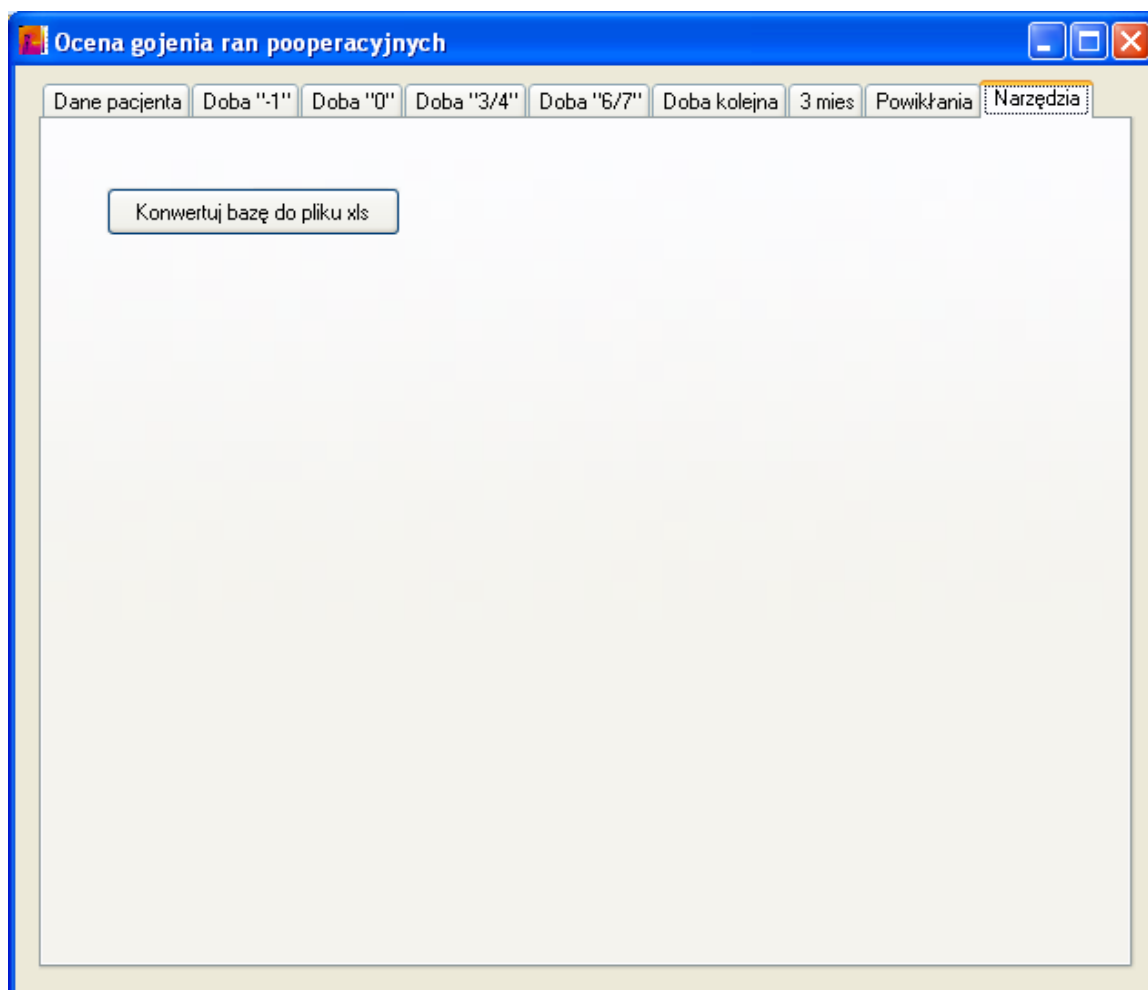
Ocena gojenia ran pooperacyjnych

Dane pacjenta Doba "-1" Doba "0" Doba "3/4" Doba "6/7" **Doba kolejna** 3 mies Powikłania Narzędzia

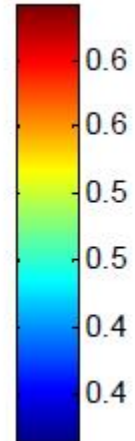
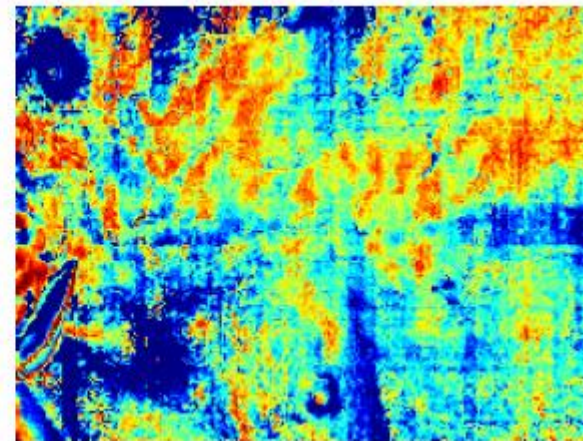
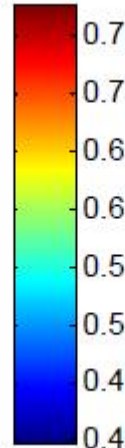
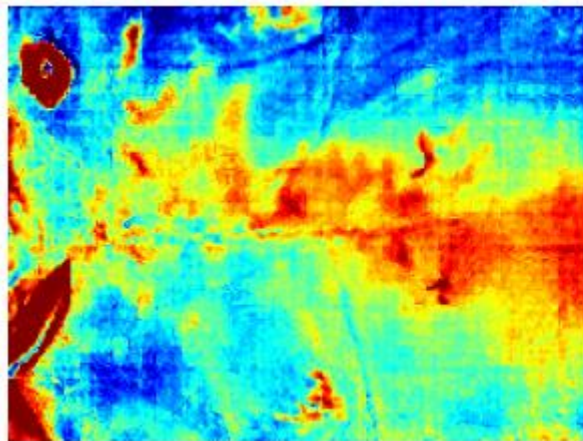
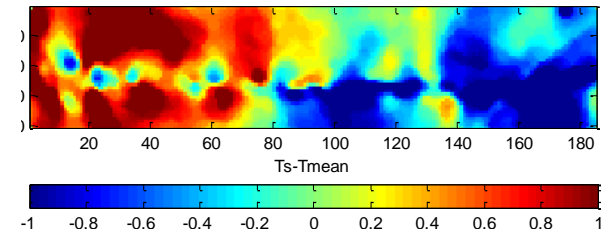
Data 12 maja 2014

Opis porady/wizyty

Zapisz



Poszczególne obszary rany charakteryzują się różnymi wartościami deskryptorów. Zadaniem badawczym jest określenie progów wartości deskryptorów dla których rana goi się prawidłowo, a powyżej lub poniżej których w ranie zaczynają dominować procesy patologiczne związane ze stanem zapalnym i zakażeniem bakteryjnym. Progi deskryptorów korelowane są z ogólnym stanem pacjenta, badaniem morfologii krwi, posiewem z krwi, zażywaniem antybiotyków, itp. Wszystkie te dane składowane są w bazie. Dodatkowym elementem jest interpretacja stanu pacjenta wystawiana przez lekarza prowadzącego.



Do poszukiwania zależności pomiędzy stanem rany, stanem ogólnym pacjenta oraz deskryptorami wyznaczonymi na podstawie badania termograficznego udostępnione są narzędzia pozwalające na zdefiniowane kryteriami filtrowanie oraz sortowanie.

Pozwoli to na wykrycie zależności w dużej jak na badania pilotażowe grupie 400 pacjentów.

Zgromadzone dane, przefiltrowane rekordy można wyeksportować do zewnętrznego pliku w formacie csv, by poddać je szczegółowej analizie statystycznej w specjalistycznych aplikacjach w poszukiwaniu korelacji.

Podsumowanie

Zaprojektowana baza pozwala na gromadzenie i wydobywanie informacji o ogólnym stanie pacjenta, pochodzące z wywiadu lekarskiego, aktualnych wyników badań analitycznych (m.in. badanie krwi), wyników badań bakteriologicznych oraz statyczne i dynamiczne badania termograficzne, a także dokumentacji fotograficznej. Po rekonstrukcji deskryptorów na podstawie badania termograficznego otrzymane wyniki również dopisywane są do dokumentacji pacjenta. Gromadzona jest również dokumentacja z wywiadu odległego - po trzech miesiącach od zabiegu operacyjnego.

Łatwość używania w największym stopniu zapewnia GUI – graficzny interfejs użytkownika.

Poszczególne zakładki aplikacji zaprojektowano w podobny sposób, z podobnymi kontrolkami i wymaganą sekwencją czynności, która zagwarantuje, że rekord pacjenta będzie pełny.

Obsługa bazy danych jest bardzo prosta, w związku z czym korzystanie z niej przypomina wypełnianie formularza papierowego.

Korzystanie z uzupełnionej bazy dla wszystkich 400 przypadków pozwoli na opracowanie modelu gojenia ran pooperacyjnych.

Uzyskanie pozytywnej walidacji modelu upoważnia do implementacji modelu do standardowej praktyki klinicznej.

INFOBAZY 2014

Gdańsk - Sopot • 8 - 10 września 2014
VII Krajowa Konferencja naukowa

INSPIRACJA • INTEGRACJA • IMPLEMENTACJA

Projekt współfinansowany ze środków NCBiR: UMO-2011/03/B/ST7/03423 - Opracowanie nowych deskryptorów obrazowania w podczerwieni dla obiektywnej oceny gojenia ran pooperacyjnych.