

**ANNALES  
ACADEMIAE MEDICAE  
GEDANENSIS  
TOM XLIII  
2013  
SUPPLEMENT 4**



**GDAŃSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY**

**Wojciech Makarewicz**

**Miejsce chirurgii laparoskopowej  
w leczeniu  
ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego**

*Role of laparoscopic surgery in the management  
of the acute appendicitis*

Rozprawa habilitacyjna

Katedra i Klinika Chirurgii Onkologicznej  
Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego  
Kierownik: prof. dr hab. med. Janusz Jaśkiewicz

**GDAŃSK 2013**

Wydano za zgodą  
Senackiej Komisji Wydawnictw Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

REDAKTOR NACZELNY  
EDITOR-IN-CHIEF  
Marek Grzybiak

HONOROWY REDAKTOR NACZELNY  
HONORARY EDITOR-IN-CHIEF  
Stefan Raszeja

KOMITET REDAKCYJNY  
EDITORIAL BOARD  
z-ca redaktora naczelnego – Adam Szarszewski  
sekretarz redakcji – Włodzimierz Kuta  
redaktor techniczny – Tadeusz Skowrya  
Tomasz Bączek, Zdzisław Bereznowski, Dariusz Kozłowski, Anna Grygorowicz,  
Andrzej Hellmann, Jerzy Kuczkowski, Krzysztof Narkiewicz, Michał Obuchowski,  
Zbigniew Kmieć, Julian Świerczyński, Aleksandra Żurowska

ADRES REDAKCJI  
ADDRESS OF EDITORIAL OFFICE  
Annales Academiae Medicae Gedanensis  
Zakład Anatomii Klinicznej  
Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego  
ul. Dębinki 1, 80-211 Gdańsk, Poland  
e-mail: [annales@gumed.edu.pl](mailto:annales@gumed.edu.pl)

Artykuły opublikowane w Annales Academiae Medicae Gedanensis  
są zamieszczane w bazie EMBASE  
Articles published in Annales Academiae Medicae Gedanensis are covered  
by the Excerpta Medica database (EMBASE)

PL ISSN 0303–4135

Gdański Uniwersytet Medyczny

*Składam serdeczne podziękowanie*

*Prof. dr. hab. med. Januszowi Jaśkiewiczowi,  
kierownikowi Kliniki Chirurgii Onkologicznej  
Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego,  
za udzielone wsparcie i życzliwość.*

*Dr. med. Romanowi Marczewskiemu,  
ordynatorowi Oddziału Chirurgii  
Szpitala Specjalistycznego w Kościerzynie,  
za przyjazną współpracę,  
udostępnienie materiału klinicznego  
i za dobrą szkołę chirurgiczną.*

*Pracę dedykuję mojemu Ojcu*



## SPIS TREŚCI

WYKAZ STOSOWANYCH SKRÓTÓW .....	9
1. WSTĘP .....	10
1.1. Ostre zapalenie wyrostka robaczkowego .....	11
1.1.1. Anatomia wyrostka robaczkowego .....	13
1.1.2. Ostre zapalenie wyrostka robaczkowego – patofizjologia .....	16
1.1.3. Obraz kliniczny ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego przed przedziurawieniem .....	17
1.1.4. Diagnostyka – badania laboratoryjne .....	17
1.1.5. Nowoczesna diagnostyka obrazowa .....	17
1.1.6. Ocena ciężkości OZWR – skala Alvarado .....	18
2. CELE PRACY .....	19
3. MATERIAŁ I METODY .....	20
3.1. Pacjenci .....	20
3.2. Metody operacyjne .....	21
3.2.1. Klasyczna technika wycięcia wyrostka robaczkowego .....	21
3.2.2. Technika laparoskopowego wycięcia wyrostka robaczkowego .....	22
3.3. Metodologia statystyczna .....	23
4. WYNIKI .....	25
4.1. Dane podstawowe .....	25
4.2. Diagnostyka obrazowa .....	26
4.3. Skala Alvarado .....	26
4.4. Czas operacji .....	30
4.5. Zaopatrzenie krezeczki i kikuta wyrostka robaczkowego .....	32
4.6. Rozpoznanie śródoperacyjne i histopatologiczne .....	34
4.7. Czas pobytu w szpitalu .....	37
4.8. Antybiotyki .....	38
4.9. Zużycie leków do znieczulenia i leków przeciwbólowych .....	41
4.10. Analiza powikłań .....	42
4.11. Analiza ekonomiczna .....	43
4.12. Operacje usunięcia wyrostka robaczkowego i pęcherzyka żółciowego wykonane techniką otwartą i laparoskopową w województwie pomorskim w latach 2010-2012 .....	51
5. DYSKUSJA .....	52
6. WNIOSKI .....	72
7. STRESZCZENIE .....	73
8. SUMMARY .....	76
9. PIŚMIENNICTWO .....	78





---

## WYKAZ STOSOWANYCH SKRÓTÓW

- ASA – *American Society of Anaesthesiology score* / skala Amerykańskiego Towarzystwa Anestezjologów
- BMI – *Body Mass Index* / Indeks Masy Ciała
- CI – *Confidence Interval* / przedział ufności
- CRP – *C-reactive protein* / białko C-reaktywne
- EBM – *Evidence-based Medicine* / medycyna oparta na faktach
- ICD-9-CM – *International Classification System for Surgical, Diagnostic and Therapeutic Procedures* / Międzynarodowa Klasyfikacja Procedur Medycznych
- ITT – *Intention-to-Treat analysis* / analiza zgodnie z zaplanowanym leczeniem
- JGP – Jednorodne Grupy Pacjentów
- K – płeć żeńska / *women*
- LA – *Laparoscopic Appendectomy* / appendektomia laparoskopowa
- M – płeć męska / *men*
- NFZ – Narodowy Fundusz Zdrowia
- NS – *Not Significant* / nie istotne statystycznie
- OA – *Open Appendectomy* / appendektomia sposobem klasycznym
- OR – *Odds Ratio* / iloraz szans
- OZWR – ostre zapalenie wyrostka robaczkowego
- p – poziom istotności testu statystycznego
- RCT – *Randomized Controlled Trial* / randomizowane badanie kontrolne
- SAGES – *Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons* / Amerykańskie Towarzystwo Chirurgów Przewodu Pokarmowego i Chirurgów Endoskopistów
- SD – *Standard Deviation* / odchylenie standardowe
- t – temperatura ciała
- TK – tomografia komputerowa
- USG – badanie ultrasonograficzne
- VAS – *Visual Analogue Scale* / wizualna skala analogowa

## 1. WSTĘP

Od pierwszych prób penetracji jam ciała prymitywnymi wziernikami do chwili obecnej minęło już ponad 100 lat. Próby te dały początek przełomowi, który zmienił oblicze dzisiejszej chirurgii. Takim przełomem było wykonanie pierwszej cholecysektomii laparoskopowej przez Filipa Mouret w 1987 roku [78]. Obecnie ponad 80% wszystkich cholecysektomii w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej wykonuje się techniką laparoskopową. Odsetek ten w województwie pomorskim w latach 2010-2012 wyniósł prawie 85% (tabela 28). Korzyści ze stosowania technik małoinwazyjnych nie wydają się już dzisiaj podlegać dyskusji, a jednak pospolity i technicznie dość prosty zabieg w jamie brzusznej, jakim jest appendektomia, wykonywany jest ciągle w województwie pomorskim, a zapewne i w całym kraju, głównie metodą klasyczną.

Że tak być nie musi wskazuje moje osobiste doświadczenie z pracy chirurgicznej w latach 2009-2010 w Szpitalu Specjalistycznym w Kościerzynie. Zespół kierowany przez dr med. Romana Marczewskiego w roku 2007 wykonał 30 operacji LA i 27 OA a w 2012 roku aż 49 LA i tylko 15 OA.

Wielu pionierów chirurgii laparoskopowej podkreśla, że wprowadzenie oraz akceptacja tej metody przez chirurgów na przełomie 1989 i 1990 roku była wynikiem kilku tendencji zarysowujących się w chirurgii już dużo wcześniej [62]. Saye zwracał uwagę na rolę technologii, Reddick skłaniał się do przyznania decydującej roli środkom masowego przekazu, Kamic doceniał doniosłe znaczenie atmosfery wokół wszystkiego, co związane było z laserem. Greene, jeden z prezydentów SAGES, podkreślał aspekt psychologiczny - nowa metoda ożywiła i zwiększyła prestiż środowiska chirurgów ogólnych i dlatego została przyjęta z takim entuzjazmem [62].

Do (r)ewolucji laparoskopowej z przełomu lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych doprowadziły też czynniki ekonomiczne. Nowa metoda stwarzała dodatkowe źródła zarobku dla chirurgów prowadzących praktyki prywatne. Istotny też był olbrzymi nacisk pacjentów wyraźnie preferujących laparoskopię z uwagi na krótki czas hospitalizacji (co jest ważne też dla pracodawców) [62].

Jednakże dzięki sukcesowi laparoskopowej cholecysektomii do chirurgii na stałe włączono wiele procedur endoskopowych, a z czasem nawet procedury z zakresu chirurgii onkologicznej. Przeobrażeniu uległ również proces szkolenia chirurgów oraz ich współpraca z lekarzami innych specjalności. Zmienił się charakter kontaktu chirurga z pacjentem, wreszcie (r)ewolucja laparoskopowa wywarła duży wpływ na sposoby rozliczeń z płatnikiem. W wielu krajach, np. w Niemczech, trzeba było dokonać w związku z tym poważnych zmian w całym systemie ochrony zdrowia. Laparoscopia na stałe weszła do historii medycyny jako metoda, która zainicjowała nieodwracalne zmiany w całej chirurgii [62].

Aby przyspieszyć postępujące zmiany potrzebne są argumenty oparte na Evidence Based Medicine (EBM), a więc oparte o naukową metodę obserwacji i wnioski dokumentujące pilną potrzebę dalszego, szerokiego wprowadzania technik małoinwazyjnych do codziennej praktyki chirurgicznej.

Jak się wydaje appendektomia wykonywana w ostrym niepowikłanym zapaleniu wyrostka robaczkowego (OZWR) może być bardzo przydatnym modelem obserwacyjnym dla wykazania i udowodnienia rozlicznych korzyści jakie przyniosły ze sobą techniki laparoskopowe.

Przemawia za tym kilka argumentów:

- jest to powszechnie wykonywany zabieg i aktualnie w większości szpitali przeprowadzany jeszcze przeważnie bez wykorzystania technik małoinwazyjnych. Dzięki temu do badania można łatwo zgromadzić stosunkowo liczne grupy pacjentów.
- niezależnie od zastosowanej techniki (otwarcie czy laparoskopowo) jest to zabieg stosunkowo mało obciążający, nie obciążony dużym prawdopodobieństwem powikłań i nie wymagający drogiej terapii farmakologicznej i długiej hospitalizacji.
- jeżeli dla takiego zabiegu jak appendektomia udowodni się w sposób przekonujący liczne korzyści wynikające z zastosowania techniki małoinwazyjnej to należy przypuszczać, że przy zachowaniu właściwych procedur kwalifikacji do zabiegu, korzyści osiągnęte w przypadku innych, bardziej złożonych zabiegów chirurgicznych wykonywanych laparoskopowo w jamie brzusznej jak np. usunięcie nadnerczy, resekcja jelita grubego etc., mogą być nieproporcjonalnie większe.

### 1.1. Ostre zapalenie wyrostka robaczkowego

Podejrzenie ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego (OZWR) jest jedną z najczęstszych przyczyn skierowań do chirurga i powodem leczenia operacyjnego na ostrym dyżurze [43,90] o częstości występowania w Wielkiej Brytanii 1,17 na 1000 osób [120] i z ryzykiem zachorowania wynoszącym 8,6% dla mężczyzn i 6,7% dla kobiet w ciągu całego życia [1]. OZWR, w Stanach Zjednoczonych jest też przyczyną miliona dni hospitalizacji rocznie [1].

Najwcześniejszy dostępny opis narządu, jakim jest wyrostek robaczkowy pochodzi najprawdopodobniej z 1492 roku i zawdzięczamy go znakomitemu mistrzowi średniowiecza Leonardo da Vinci. Natomiast nazwę „wyrostek robaczkowy” wprowadził Filip Verheyen w 1710 roku, a jego związek z dolegliwościami bólowymi zlokalizowanymi w prawym dole biodrowym zasugerował 100 lat później Melier [52]. Określenie *appendicitis* zastępujące dotychczasowe nieprecyzyjne *perityphlitis* pojawiło się w wystąpieniu Reginalda Fitz’a przed Towarzystwem Lekarzy Amerykańskich w Bostonie omawiającym etiopatogenezę, postępowanie diagnostyczne i lecznicze w przypadku OZWR [113].

Autorem pierwszego udokumentowanego opisu siedmiu operacji wycięcia ropowiczych wyrostków robaczkowych z rozlanym zapaleniem otrzewnej, pochodzącego z

1894 roku, jest Amerykanin Charles McBurney [113]. W tym czasie leczenie wczesnych postaci OZWR zdominowali lekarze chorób wewnętrznych, ale już rok później kolejny amerykański chirurg John Benjamin Murphy opublikował wyniki leczenia operacyjnego wczesnych postaci OZWR [113]. Przez następne stulecie, zaproponowana przez McBurney'a technika operacyjna uległa jedynie nieznacznym modyfikacjom. W piśmiennictwie polskim w monografii na temat leczenia OZWR z roku 1931 prof. Kornel Michejda zauważył ewidentny brak zainteresowania chirurgów ogólnych problemem leczenia chirurgicznego OZWR i rozwoju techniki operacyjnej. Przy czym należy zaznaczyć, że śmiertelność w tamtym okresie sięgała w niektórych ośrodkach nawet 13,7%, a w Klinice Chirurgii Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie wynosiła prawie 6% [73].

Dopiero rozwój technik minimalnie inwazyjnych, a w szczególności laparoskopii zmienił tę sytuację radykalnie. Pierwszą laparoskopową appendektomię wykonał 13 września 1980 roku w Kiel (Niemcy) ginekolog Kurt Semm. Pierwsza appendektomia endoskopowa wykonana została podczas operacji ginekologicznej i nie ujrzała światła dziennego, gdyby nie instrumentariuszka, która o tym fakcie poinformowała świat.

Próby opublikowania tego faktu spotkały się z odmowami wielu wydawców, następnie posypały się krytyczne uwagi nie tylko w czasie kongresowych dyskusji, ale także na łamach prasy fachowej. Dopiero w 1983 roku pojawił się opis pierwszych elektrycznych appendektomii endoskopowych wykonanych przez Semma i współpracowników [100]. Cztery lata później Schreiber przeprowadził podobną operację w ostrym zapaleniu wyrostka robaczkowego [99]. W następnych latach zaczęły pojawiać się doniesienia na temat appendektomii wykonywanej typowymi już narzędziami laparoskopowymi.

W Polsce po raz pierwszy laparoskopową appendektomię wykonał w 1991 roku Modrzejewski [76]. Rozwój tej techniki w Polsce był dość powolny, głównie z powodu ograniczeń finansowych związanych z zakupem relatywnie drogiego sprzętu i braku przekonujących dowodów w postaci wysokiej jakości publikacji porównujących wyniki leczenia metodą klasyczną i laparoskopową. Wprowadzanie techniki laparoskopowej w szpitalach powiatowych czy miejskich następowało w zróżnicowanym tempie, w materiale pochodzącym z Oddziału Chirurgii Szpitala Specjalistycznego w Kościerzynie pierwszą appendektomię laparoskopową wykonano dnia 6 listopada 2006.

Rozwój laparoskopowej appendektomii na świecie był nieco bardziej dynamiczny, i tak każdego roku w Stanach Zjednoczonych wykonuje się około 250 tys. appendektomii minimalnie inwazyjnych. Wraz z rozwojem chirurgii laparoskopowej coraz więcej operacji wykonuje się laparoskopowo w przypadku zarówno niepowikłanego OZWR, jak i zapalenia powikłanego, w tym także perforowanego wyrostka czy wyrostka w położeniu zakątniczym.

Metoda laparoskopowego usunięcia wyrostka robaczkowego jest bardzo dobrym przykładem typowej operacji laparoskopowej, ponieważ obejmuje większość podstawowych umiejętności jak preparowanie, zaopatrzenie pęczka naczyniowego klipsami, przecięcie i zaopatrzenie podstawy wyrostka robaczkowego, wiązanie laparoskopowe, płukanie jamy brzusznej a nawet przecięcie wyrostka liniowym staplerem w przypadku

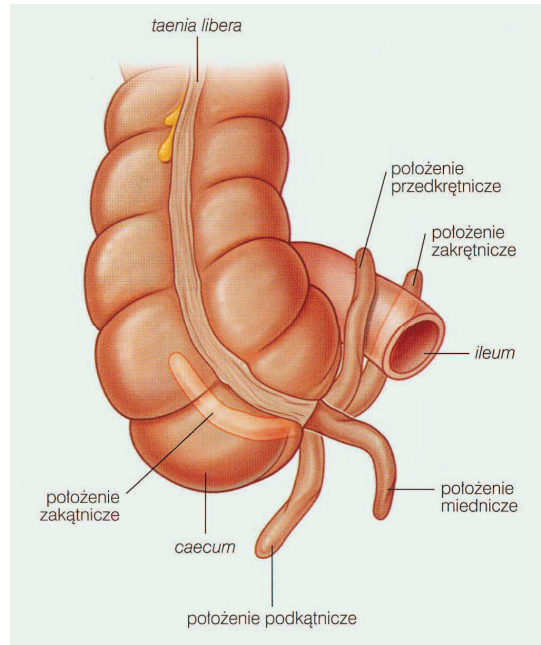
grubej podstawy wyrostka, co docelowo umożliwi nabycie umiejętności technicznych pozwalających na rozszerzenie spektrum wykonywanych operacji na zabiegi m.in. chorób łagodnych i nowotworowych jelita grubego, żołądka czy nadnerczy [128].

Od około 25 lat dysponujemy wiedzą i możliwościami technicznymi resekcji wyrostka robaczkowego techniką minimalnie inwazyjną. W tym czasie przeprowadzono liczne badania retrospektywne i prospektywne na dużych grupach chorych celem wykazania wyższości jednej z metod. Dane te pomimo pozornej oczywistości wyników nie dają, jak dotąd, podstaw do określenia jednej metody złotym standardem leczenia OZWR. Większość badań skupia się na analizie samej operacji i wczesnego okresu okołoperacyjnego (30 dni) bez spojrzenia na szersze tło samej choroby, jej etiologii, chorób imitujących OZWR oraz aspektów ekonomicznych leczenia. W ostatnich latach zmiany w rozliczeniach z płatnikiem (NFZ) polegające na wprowadzeniu jednorodnych grup pacjentów wymusiło na szpitalach i ordynatorach oddziałów chirurgicznych bardziej konsekwentne przestrzeganie budżetów i leczenie w ramach ograniczonych środków finansowych a tym samym wymusiły wybór „tańszych metod operacyjnych” przy użyciu taniego instrumentarium. W dobie kryzysów ekonomicznych jako chirurdzy stajemy przed dylematem jak leczyć pacjentów w sposób najmniej obciążający finansowo szpital a zarazem najlepszy dla chorego oraz czy da się te dwie często pozornie sprzeczne tendencje pogodzić. Przerzucenie na lekarzy obowiązku rozliczania leczenia pacjentów powoduje, że codziennie zadajemy sobie pytanie ile kosztuje leczenie pacjenta daną metodą i czy w ten sposób nie zadłużam oddziału czy szpitala. Finansowanie leczenia operacyjnego zostało ujednolicone bez uwzględnienia kosztocłonności nowych i nowatorskich metod operacyjnych i ich wyodrębnienia w katalogu JGP. Zgodnie z dostępną wiedzą, do tej pory nikt w Polsce nie zadał sobie trudu analizy rzeczywistych kosztów operacji usunięcia wyrostka robaczkowego techniką laparoskopową wieloportową i ich wpływu na całkowity koszt leczenia chorych z OZWR.

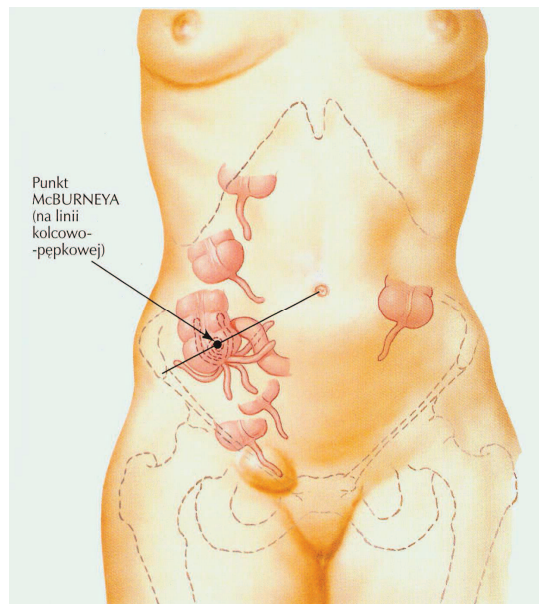
W przedstawionym badaniu analizuję zmiany związane z wprowadzaniem nowej metody operacyjnej w Szpitalu Specjalistycznym w Kościerzynie, jaką jest laparoskopowa appendektomia w okresie 2006-2010, jej wpływ na poszczególne etapy leczenia, wyniki, długość leczenia, oraz w konsekwencji wpływ na zmianę ponoszonych kosztów.

### **1.1.1. Anatomia wyrostka robaczkowego**

Każdy chirurg musi doskonale poznać anatomię i patofizjologię choroby, ponieważ determinuje to wybór metody leczenia.



Ryc. 1. Warianty anatomiczne położenia wyrostka robaczkowego (z Atlasu Anatomii Graya [35]).  
Fig. 1. Anatomical variations in the location of the appendix (from Gray Atlas of Anatomy [35]).



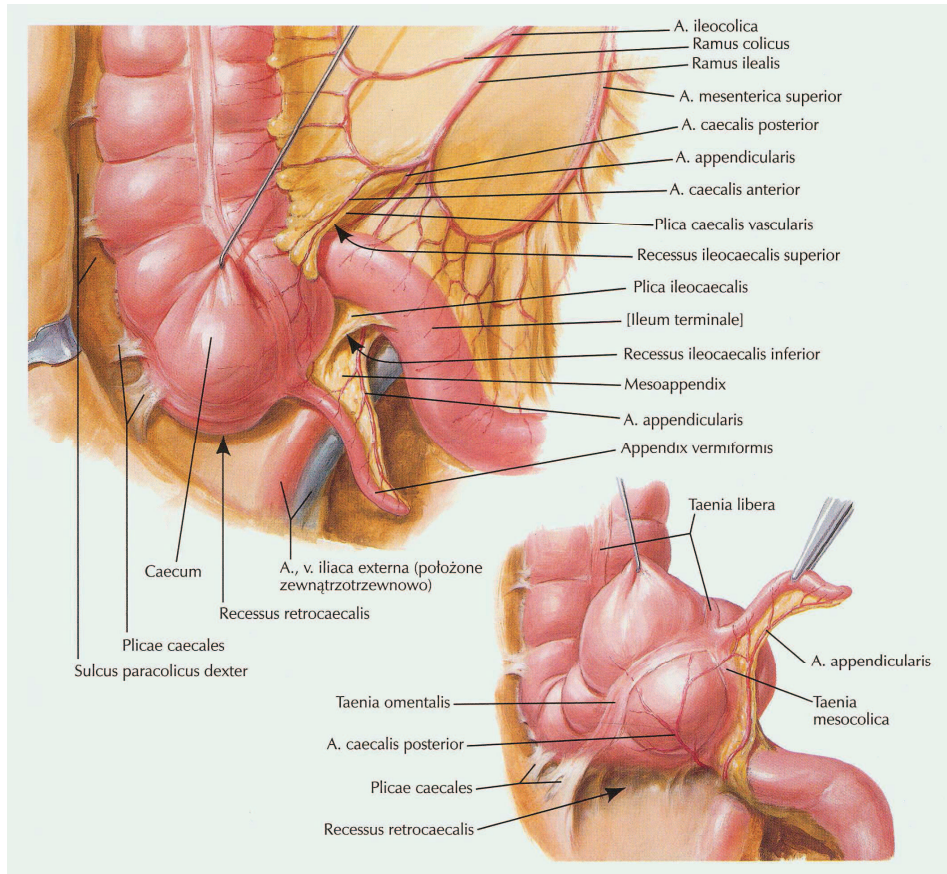
Ryc. 2. Warianty anatomiczne położenia wyrostka robaczkowego (z Atlasu Anatomii Nettera [80]).  
Fig. 2. Anatomical variations in the location of the appendix (from Netter Atlas of Anatomy [80]).



Ułożenie anatomiczne wyrostka może być różne, jednak najczęściej spotyka się cztery położenia [81]:

- wyrostek zwisający do miednicy (tzw. wyrostek miedniczny) – 41%,
- wyrostek położony za kątnicą lub wzdłuż kątnicy (tzw. wyrostek zakątnicy lub wyrostek typu wstępującego) – 4%,
- wyrostek ułożony w dole biodrowym (tzw. wyrostek biodrowy) – 27%,
- wyrostek ułożony między pętlami jelitowymi, przed lub za jelitem końcowym skierowanym ku górze lub w lewo (tzw. śledzionowe ułożenie wyrostka) – 28%.

Z praktycznego punktu widzenia warto zapamiętać, że taśma przednia kończy się w miejscu, z którego odchodzi wyrostek.



Ryc. 3. Anatomia wyrostka robaczkowego (z Atlasu Anatomii Nettera [80]).

Fig. 3. Anatomy of the appendix (from Atlas of Anatomy, Netter [80]).

Krezka wyrostka robaczkowego pochodzi z tylnej warstwy krezki końcowego odcinka jelita krętego i rozpina się między kątnicą oraz końcową częścią wyrostka obejmując tętnicę wyrostka robaczkowego. Tętnica ta odchodzi od tętnicy krętniczko-kątnicznej, jej gałęzi krętnicznej lub od tętnicy kątnicznej. Tętnica wyrostka może być pojedyncza lub zdwojona, dodatkowo do jego końcowego odcinka może dochodzić gałązka od przedniej lub tylnej tętnicy kątnicznej.

Żyła wyrostka robaczkowego biegnie wzdłuż jednoimiennej tętnicy i wraz z żyłą kątniczą tworzy żyłę krętniczko-kątniczą, która następnie łączy się z prawą żyłą okrężniczą.

Chłonka okolicy krętniczko-kątnicznej płynie przez liczne piętra węzłów chłonnych zlokalizowanych wzdłuż wyżej opisanego układu tętniczego a następnie uchodzi poprzez trzewne węzły chłonne do zbiornika mleczu. Sporadycznie występuje dodatkowa droga odpływu chłonki do węzłów pododżwiernikowych.

### **1.1.2. Ostre zapalenie wyrostka robaczkowego – patofizjologia**

Obraz kliniczny OZWR jest bardzo zróżnicowany, a tak zwany obraz „typowy”, odpowiada najczęściej zaawansowanej chorobie z obecnością wysięku ropnego, nalotów włóknikowych czy rozlanego zapalenia otrzewnej [81]. Zależy on głównie od położenia wyrostka i toczących się w nim lub jego otoczeniu zmian anatomopatologicznych. Do zmian anatomopatologicznych zaliczamy [32]:

- ostry niezbyt błony śluzowej (*appendicitis catarrhalis*),
- zapalenie wrzodziejące, gdy zmiany drażą do błony śluzowej (*appendicitis ulcerosa*)
- rozlane, najczęściej ropne zapalenie całej ściany wyrostka (*appendicitis phlegmonosa*)
- zgorzel odcinka lub całego wyrostka (*appendicitis gangreanosa*),
- przedziurawienie wyrostka (*appendicitis perforativa*), którego następstwem może być:
  - ograniczone zapalenie otrzewnej w postaci: ropnia (nacieku) okołowyrostkowego (*abscessus periappendicularis*),
  - rozlewające się zapalenie otrzewnej (*peritonitis diffusa*).

Przyczyny OZWR nadal pozostają nieznanne. Przyjęto, że stan zapalny u osób starszych spowodowany jest najczęściej zatkaniem światła wyrostka kamieniem kałowym, a u osób młodszych obrzękiem tkanki limfatycznej. Błona śluzowa wyrostka produkuje 2-3 ml śluzu na dobę, co przy zablokowaniu odpływu powoduje szybki wzrost ciśnienia, nacisk na ściany i w konsekwencji zatrzymanie przepływu krwi przez drobne naczynia. Prowadzi to do powstawania owrzodzenia błony śluzowej, migracji bakterii do wnętrza ściany wyrostka i nasilenia obrzęku. Proces ten może w ciągu kilku godzin doprowadzić do znacznego niedokrwienia ściany wyrostka robaczkowego, jej uszkodzenia i przenika-



nia flory bakteryjnej do jamy otrzewnej powodując miejscowe lub rozlane zapalenie otrzewnej. Rzadziej dochodzi do powstawania nacieku okołowyrostkowego i ograniczenia stanu zapalnego. Proces migracji bakterii powoduje występowanie objawów zapalenia otrzewnej u około 15-20% chorych już w chwili przyjęcia do szpitala, przy czym nie istnieje łatwa do określenia zależność między wystąpieniem tego zapalenia a czasem trwania choroby. Rozlane zapalenie otrzewnej znacznie częściej rozwija się u dzieci i u ludzi starszych niż u osób w średnim wieku.

### **1.1.3. *Obraz kliniczny ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego przed prze- dziurawieniem***

- Niespecyficzne bóle w nadbrzuszu, które po kilku godzinach przechodzą do okolicy prawego dołu biodrowego
- Wymioty i nudności
- Biegunki
- Wzrost temperatury ciała do 38°C
- Tachykardia
- Obrona mięśniowa
- Objawy otrzewnowe

### **1.1.4. *Diagnostyka – badania laboratoryjne***

U chorych z podejrzeniem OZWR standardowo wykonuje się badanie morfologii krwi, CRP, jonogramu, oznaczenie czasów krzepnięcia i grupy krwi. W postawieniu rozpoznania OZWR pomocna jest ocena liczby leukocytów, niemniej wzrost ich liczby ( $>10\ 000/\text{mm}^3$ ) oceniany jako samodzielny parametr nie jest wartościowym czynnikiem i jedynie w niewielkim stopniu wiąże się z rozpoznaniem choroby [43]. Od kilku lat bardzo często wykonywanym badaniem jest ocena stężenia białka C-reaktywnego, co pozwala zwiększyć trafność rozpoznania. [101].

### **1.1.5. *Nowoczesna diagnostyka obrazowa***

W przypadku OZWR najczęściej wykonywanymi badaniami w Polsce jest RTG przeglądowe i USG jamy brzusznej. Ich wartość diagnostyczna w kierunku OZWR jest nieduża, natomiast pozwala wykluczyć inne choroby w miednicy mniejszej. Według niektórych autorów, wykonywanie badań obrazowych nie jest konieczne w przypadku diagnostyki w kierunku OZWR, ponieważ obraz kliniczny pozostaje najważniejszym czynnikiem decydującym wielokrotnie o postawieniu rozpoznania [43].

Zdecydowanie najbardziej precyzyjnym badaniem obrazowym pozwalającym rozpoznać OZWR u osób dorosłych jest tomografia komputerowa (TK) ze względu na wysoką czułość metody w okolicach 91% (95%CI 84-95%) i jej swoistość wynoszącą około 90% (95%CI 85-94%) [43].

### 1.1.6. Ocena ciężkości OZWR – skala Alvarado

Skala Alvarado to dziesięciopunktowa skala oceny ciężkości OZWR, oparta na objawach klinicznych i wynikach badań laboratoryjnych [4]. W oryginalnej pracy Alvarado proponował interwencję chirurgiczną u wszystkich pacjentów z liczbą punktów 7 lub więcej i obserwację u pacjentów z 5 lub 6 punktami. Jej prostota i podany algorytm postępowania czynią ją jedną z popularniejszych skal oceny ciężkości OZWR w ośrodkach chirurgicznych. Poniżej przedstawiono składowe i punktację w skali Alvarado (tabela 1).

Tabela 1. Składowe i punktacja skali Alvarado.

*Table 1. Alvarado score.*

Objaw / <i>Symptom</i>	Punkty <i>Points</i>
Migracja bólu / <i>Pain migration</i>	1
Utrata łaknienia / <i>Lack of appetite</i>	1
Nudności, wymioty / <i>Nausea, vomiting</i>	1
Bolesność w prawym dole biodrowym / <i>Pain in the right lower abdominal quadrant</i>	2
Objaw Blumberga / <i>Positive Blumberg's sign</i>	1
Podwyższona temperatura ( $\geq 37,3^{\circ}\text{C}$ ) / <i>Rised temperature (<math>\geq 37.3^{\circ}\text{C}</math>)</i>	1
Leukocytoza / <i>Elevated white cell count (<math>10 \times 10^9/\text{l}</math>)</i>	2
We wzorze Schillinga $\geq 75\%$ neutrofilów / $\geq 75\%$ <i>neutrophils</i>	1

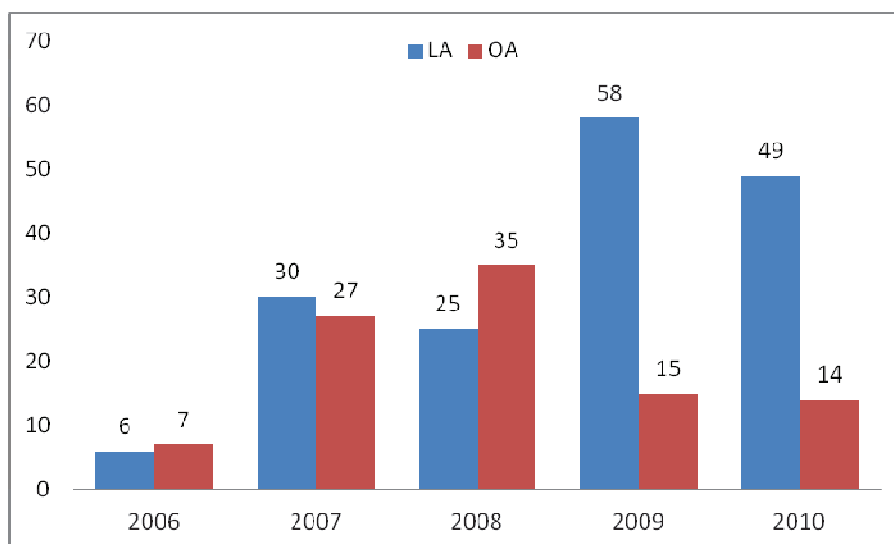
## 2. CELE PRACY

1. Porównanie metody laparoskopowej i klasycznej (otwartej) w leczeniu ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego.
  - a. Czy zastosowanie techniki laparoskopowej w leczeniu ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego przynosi korzyści względem techniki otwartej?
  - b. Czy zastosowanie techniki laparoskopowej istotnie skraca czas operacji?
  - c. Czy ryzyko ewentualnej konwersji do metody otwartej powinno mieć wpływ na decyzję o wyborze metody operacyjnej?
  - d. Czy zabiegi wykonywane metodą laparoskopową i klasyczną (otwartą) generują różne koszty?
2. Ocena powszechności stosowania techniki laparoskopowej w leczeniu ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego w województwie pomorskim.
3. Czy laparoskopowa appendektomia powinna stać się standardowym postępowaniem w niepowikłanych przypadkach ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego?

### 3. MATERIAŁ I METODY

#### 3.1. Pacjenci

Badaniem objęto wszystkich kolejnych chorych operowanych z powodu podejrzenia ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego w Oddziale Chirurgii Szpitala Specjalistycznego w Kościerzynie w okresie od listopada 2006 do końca grudnia 2010. Zakres czasowy badania podyktowany jest faktem, iż 6.11.2006 r. w Oddziale Chirurgii Szpitala Specjalistycznego w Kościerzynie wykonano pierwszą appendektomię w technice laparoskopowej i od tego czasu technika ta była wdrażana u coraz większej liczby chorych aż do 2010 roku, kiedy to większość appendektomii wykonywano w technice minimalnie inwazyjnej (ryc. 4).



Rycina 4. Liczba operacji OA i LA w poszczególnych latach. OA – appendektomia klasyczna, LA – appendektomia laparoskopowa.

*Figure 4. The number of OA and LA surgeries in consecutive years. OA – open appendectomy, LA – laparoscopic appendectomy.*

W okresie 2006-2010 zoperowano łącznie 335 chorych przy użyciu obu technik operacyjnych. Po zebraniu podstawowych danych na temat chorych przeprowadzono analizę wstępną spełnienia kryteriów włączenia i wykluczenia (tabela 2). Warunki włączenia spełniało 266 pacjentów stanowiących końcową grupę poddaną dalszej analizie. Badanie przeprowadzono retrospektywnie w oparciu o analizę danych z historii chorób oraz dane statystyczne interpolowane na rok 2012. Badanie zaprojektowano jako bada-

nie typu ITT (*Intention-to-Treat analysis*), czyli w grupie laparoskopowej analizowani są wszyscy chorzy wstępnie zakwalifikowani do tej metody, nawet jeżeli wykonano u nich konwersję do metody otwartej.

Tabela 2. Kryteria włączenia i wykluczenia chorych.  
*Table 2. Inclusion and exclusion criteria.*

Kryteria wyłączenia / <i>Inclusion criteria</i>	Kryteria włączenia / <i>Exclusion criteria</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiek powyżej 60 lat / <i>age &gt; 60 years</i></li> <li>• Wiek poniżej 18 lat / <i>age &lt; 18 years</i></li> <li>• Ciąża / <i>pregnancy</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osoby pełnoletnie poniżej 60 roku życia / <i>subjects 18-60 years of age</i></li> <li>• Objawy ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego / <i>symptoms of acute appendicitis</i></li> </ul>

Chorych podzielono na dwie grupy:

- grupa OA (N = 98) – chorzy, u których wyrostek robaczkowy usunięto sposobem klasycznym (*open appendectomy*)
- grupa LA (N = 168) – chorzy, u których wyrostek robaczkowy usunięto sposobem laparoskopowym (*laparoscopic appendectomy*)

Decyzję o rodzaju zabiegu operacyjnego podejmował lekarz dyżurny w oparciu o swoją wiedzę i doświadczenie.

## 3.2. Metody operacyjne

### 3.2.1. *Klasyczna technika wycięcia wyrostka robaczkowego*

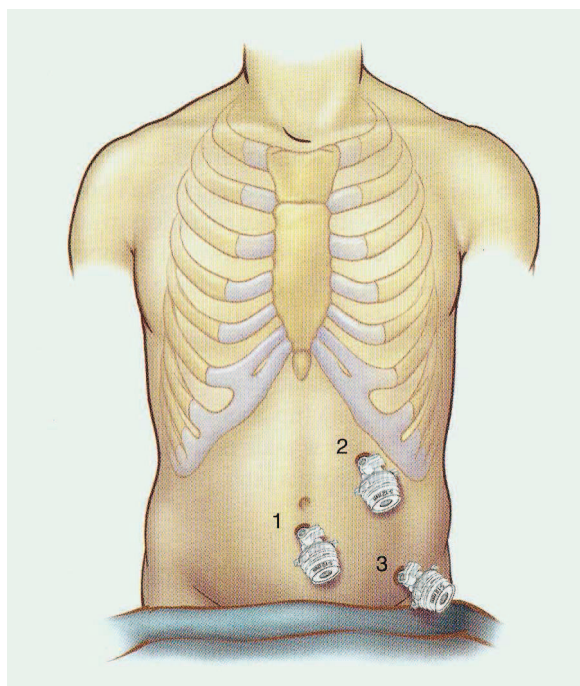
W Polsce, cięcie skórne najczęściej prowadzi się jako tzw. cięcie przyprostne prawe, natomiast w krajach anglosaskich cięcie prowadzi się w okolicy punktu McBurneya, pod kątem prostym do linii poprowadzonej od kolca biodrowego przedniego górnego do pępka, w 2/3 odległości od pępka [102].

Po przecięciu skóry, tkanki podskórnej, nacięciu rozciągnięta mięśnia prostego brzucha i jego podłużnym rozwarstwieniu, nacina się otrzewną. Pobiera się próbkę płynu z jamy otrzewnej do badania mikrobiologicznego. Następnie wyciąga się na zewnątrz rany kątnicę. Dwoma kleszczykami łapie się kreskę wyrostka robaczkowego, nacina się ją i podwiązuje nicią wchłaniającą. Po zmiążdżeniu podstawy wyrostka peanem, i założeniu dwóch kleszczyków podwiązuje się podstawę wyrostka. Następnie zakłada się szew kapciuchowy na podstawę wyrostka. Wyrostek odcina się nożem pomiędzy kleszczykami a założoną podwiązką. Kikut wyrostka odkaża się gazikiem z alkoholem a następnie wgłabia. Najczęściej zakłada się jeszcze dodatkowy szew wgłabiający typu Z. Wykony-

wana jest kontrola hemostazy i ewentualnie zakłada się dren Redona. Otrzewną szyje się szwem ciągłym, a powięź i następnie skórę szyje się szwami pojedynczymi.

### 3.2.2. Technika laparoskopowego wycięcia wyrostka robaczkowego

Chory układany jest na plecach z odwiedzioną prawą kończyną górną. Chirurg z asystą stoi po lewej stronie pacjenta naprzeciw toru wizyjnego. Pole operacyjne przygotowuje się w standardowy sposób. Na tym etapie, w zależności od preferencji chirurga albo wytwarza się odmě otrzewnową (rzędu 12 mmHg CO<sub>2</sub>) przy użyciu igły Veressa, a następnie wprowadza trokar 10 mm w krawędzi pępka albo na początku wprowadza się trokar 10 mm techniką „na otwarty” i potem wytwarza odmě. Pod kontrolą wzroku wprowadza się kolejne trokary: trokar 5 mm w linii pośrodkowej nad spojeniem łonowym i trokar 10 mm w lewym dolnym kwadrancie, do boku od mięśnia prostego brzucha zgodnie z ułożeniem trokarów przedstawionym na rycinie 5 [128].



Rycina 5. Ułożenie trokarów do laparoskopowej appendektomii [128].

Figure 5. Trocars placement in laparoscopic appendectomy procedure [128].

Wykonuje się dokładną inspekcję jamy brzusznej celem potwierdzenia rozpoznania, lub w przypadku stwierdzenia niezmiennego wyrostka – celem identyfikacji przyczyny objawów chorobowych i uwidocznienia chorego narządu.

Następnie ustawia się stół operacyjny w pozycji Trendelenburga z rotacją około 5-15° na stronę operatora. Zmieniony zapalnie wyrostek robaczkowy odpreparowuje się od otaczających struktur najczęściej na tępo lub przy użyciu nożyczek z elektrokoagulacją, bądź haczyka. Zdecydowanie lepszym narzędziem jest nóż harmoniczny ze względu na mniejsze rozproszenie ciepła i mniejsze ryzyko jatrogennego uszkodzenia jelita. Po uwolnieniu wyrostka robaczkowego, u jego podstawy wytwarza się okienko w krezce a następnie zaopatruje się ją za pomocą elektrokoagulacji, klipsów tytanowych, klipsów polimerowych lub za pomocą noża harmonicznego. Po wypreparowaniu, na podstawę wyrostka robaczkowego zakłada się klipsy polimerowe typu *Hem-O-Lock™*, o odpowiedniej szerokości, w systemie 2+1 i przecina się pozostawiając 2 klipsy na kikucie wyrostka. W przypadku, gdy podstawa wyrostka robaczkowego jest bardzo szeroka i objęta naciekiem zapalnym można użyć staplera endoskopowego. Wyrostek robaczkowy usuwa się wewnątrz trokara 10 mm, w odciętym palcu od rękawiczki, w woreczku endoskopowym, bądź za pomocą specjalnych narzędzi jak np. EndoBag™. Po usunięciu wyrostka płucze się i dokładnie odsysa płyn z jamy otrzewnej. Pozostawienie drenu Redona zaleca się szczególnie w przypadku stwierdzenia w jamie otrzewnej płynu ropnego. Trokary 5 mm i 10 mm usuwa się pod kontrolą wzroku, a następnie usuwa się trokar z okolicy pępka. Zszywa się powięź szwami pojedynczymi lub typu „Z” a następnie zakłada pojedyncze szwy skórne.

### 3.3. Metodologia statystyczna

- Wszystkie obliczenia statystyczne zostały przeprowadzone przy użyciu pakietu statystycznego StatSoft Inc. (2011) STATISTICA (data analysis software system) version 10.0 [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com). oraz arkusza kalkulacyjnego Excel.
- Zmienne ilościowe zostały scharakteryzowane za pomocą średniej arytmetycznej, odchylenia standardowego, mediany, wartości minimalnej i maksymalnej (zakres) oraz 95%CI (przedział ufności). Natomiast zmienne typu jakościowego zostały przedstawione za pomocą licznosci oraz wartości procentowych (odsetka).
- Do sprawdzenia, czy zmienna ilościowa pochodziła z populacji o rozkładzie normalnym posłużono się testem W Shapiro-Wilka.
- Istotność różnic pomiędzy dwoma grupami (model zmiennych niepowiązanych), lub w przypadku braku homogeniczności wariancji test Welch'a zbadano testami istotności różnic t-Studenta. W przypadku modelu dwóch zmiennych powiązanych wykorzystano test t-Studenta. Istotność różnic pomiędzy więcej niż dwoma grupami sprawdzono testem F (ANOVA). W przypadku otrzymania

istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami zastosowano test *post hoc* Tukeya.

- Natomiast do sprawdzenia hipotezy o równych wariancjach wykorzystano test Levena (Brown-Forsythe'a).
- Istotność różnic pomiędzy dwoma grupami w przypadku niespełnienia warunków stosowalności testu t-Studenta lub dla zmiennych zmierzonych na skali porządkowej zbadano testem U Manna-Whitneya. Istotność różnic pomiędzy więcej niż dwoma grupami w przypadku niespełnienia warunków stosowalności ANOVA sprawdzono testem Kruskala-Wallisa. W przypadku otrzymania istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami zastosowano test *post hoc* Dunna.
- W przypadku modelu dwóch zmiennych powiązanych oraz w przypadku niespełnienia warunków stosowalności testu t-Studenta lub dla zmiennych zmierzonych na skali porządkowej zastosowano test kolejności par Wilcozona. Istotność różnic pomiędzy więcej niż dwoma w modelu zmiennych powiązanych sprawdzano analizą wariancji z powtarzanymi pomiarami lub testem Friedmana (w przypadku niespełnienia warunków stosowalności analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami lub dla zmiennych zmierzonych na skali porządkowej).
- Testy niezależności Chi-kwadrat wykorzystano dla zmiennych jakościowych (odpowiednio z wykorzystaniem korekcji wg Yatesa dla liczebności komórek poniżej 10), sprawdzeniem warunków Cochraa dokładny test Fishera.
- W celu stwierdzenia powiązania siły oraz kierunku między zmiennymi zastosowano analizę korelacji obliczając współczynniki korelacji Pearsona i/lub Spearmana.
- We wszystkich obliczeniach za poziom istotności przyjęto  $p=0,05$ .



## 4. WYNIKI

### 4.1. Dane podstawowe

Podstawowe dane chorych objętych badaniem przedstawiono w tabeli 3. Badane grupy nie różniły się statystycznie pod względem rozkładu wieku, płci, indeksu masy ciała i oceny w skali ASA.

Tabela 3. Wiek, płeć, BMI oraz wynik ASA dla grup OA i LA.

*Table 3. Age, gender, BMI and ASA scores for OA and LA groups.*

	OA	LA	Razem / Total	p
	98	168	266	
<b>Płeć / Gender</b>				
K / F (N/%)	35/35,71%	69/41,07%	104/39,1%	0,43
M / M (N/%)	63/64,29%	99/58,93%	162/60,9%	
<b>Wiek / Age</b>				
śr.±SD Mean±SD	33,21±12,8	31,74±11,22	32,28±11,84	0,61
<b>BMI</b>				
śr.±SD Mean±SD	25,01±4,37	25,16±4,33	25,11±4,34	0,79
<b>ASA</b>				
ASA 1 (N/%)	80/70,2%	117/77,0%	197/74,1%	0,45
ASA 2 (N/%)	29/25,4%	30/19,7%	59/22,2%	
ASA 3 (N/%)	5/4,4%	5/3,3%	10/3,8%	

Istotne choroby towarzyszące, tj. choroba wieńcowa, przebyty zawał mięśnia sercowego, przewlekła obturacyjna choroba płuc, astma oraz nadciśnienie tętnicze, występowały w 14,7% ogółu operowanych. W grupie OA choroby towarzyszące obecne były u 14 chorych (14,3%), w grupie LA u 25 chorych (14,9%); NS. Cukrzycę odnotowano jedynie w 3 przypadkach, w tym 2 w grupie OA i 1 w grupie LA.

Wcześniejsze operacje brzuszne przeszło 10,2% chorych. Przy czym pacjenci po wcześniejszych operacjach brzusznych byli znacząco częściej kwalifikowani do operacji w technice otwartej niż laparoskopowej (17,35% vs 5,95%; p=0,005).

## 4.2. Diagnostyka obrazowa

Podstawowym wykonywanym badaniem obrazowym w diagnostyce ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego było badanie ultrasonograficzne jamy brzusznej (USG). Wykonano je u 83% chorych. Potwierdziło ono obecność zmienionego chorobowo wyrostka robaczkowego u 58,4% chorych (54% w grupie OA i 60,5% w grupie LA). U 8,6% chorych poddanych operacji radiolog opisał obecność niezmienionego wyrostka robaczkowego. Natomiast w 37,8% i 30,6% (grupa OA i LA) chorych podczas badania USG nie uwidoczniło wyrostka robaczkowego. Obecność wolnego płynu w badaniu USG stwierdzono w 28,4% i 33,6% chorych (grupa OA i LA)  $p = 0,27$ .

W trakcie badania USG jamy brzusznej stwierdzano również inne patologie w obrębie jamy brzusznej jak kamica nerkowa, czy torbiel jajnika, u 9,4% chorych. Chorzy z podejrzeniem obecności innej patologii w obrębie jamy brzusznej byli częściej kwalifikowani do zabiegu otwartego niż laparoskopowego 11,3% vs 6,1%  $p=0,19$ .

Badanie TK jamy brzusznej wykonano jedynie u 4 chorych, po dwóch chorych w każdej grupie.

## 4.3. Skala Alvarado

Nasilenie objawów OZWR oceniano u wszystkich chorych w skali Alvarado w dniu przyjęcia do szpitala. W grupie OA wynik 7 lub więcej punktów uzyskało 63 chorych (64,3%), w tym: 5 chorych (5,1%) miało maksymalną liczbę 10 punktów, 20 chorych (20,4%) miało 9 punktów, 22 chorych (22,4%) miało 8 punktów, a 16 chorych (16,3%) 7 punktów. W grupie LA wynik 7 lub więcej punktów uzyskało 108 chorych (64,3%), najwięcej, bo 41 chorych (24,4%) miało 8 punktów w skali Alvarado, 31 chorych (18,4%) miało 9 punktów, a 25 chorych (14,9%) 7 punktów, zaś aż 11 chorych (6,5%) miało 10 punktów. Mediana skali Alvarado dla grupy OA wyniosła 7 punktów, zaś dla grupy LA 7,5 punktu i nie różniły się statystycznie ( $p=0,99$ ). Szczegółowe wyniki przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Skala Alvarado.

Table 4. Alvarado score.

Wyniki oceny w skali ALVARADO (pkt) / Alvarado score (points)	N (%)		
	OA	LA	Razem / Total
1	1 (1,0)	1 (0,6)	2 (0,8)
2	2 (2,0)	1 (0,6)	3 (1,2)
3	2 (2,0)	8 (4,8)	10 (3,8)
4	6 (6,1)	8 (4,8)	14 (5,3)
5	8 (8,2)	15 (8,9)	23 (8,7)
6	16 (16,3)	27 (16,1)	43 (16,2)
7	16 (16,3)	25 (14,9)	41 (15,4)
8	22 (22,4)	41 (24,4)	63 (23,7)
9	20 (20,4)	31 (18,4)	51 (19,2)
10	5 (5,1)	11 (6,5)	16 (6,0)
Mediana / Median	7	7,5	7

Częstość występowania poszczególnych składowych skali Alvarado przedstawiono w tabeli 5. Bolesność w prawym dole biodrowym była najczęściej obserwowanym objawem występującym u prawie wszystkich chorych: 97 chorych (99,0%) w grupie OA i u wszystkich 168 chorych z grupy LA; NS. Wzrost leukocytozy powyżej 10 tys./mm<sup>3</sup> obserwowano u 213 chorych (80,1%) w tym u 80 chorych (81,6%) grupy OA i 133 chorych (79,2%) grupy LA. Wzrost neutrofilii powyżej 75% wystąpił u 184 chorych (69,2%), w tym u 72 chorych grupy OA (73,5%) i u 112 chorych (66,7%) grupy LA. Utratę łaknienia obserwowano łącznie u 200 chorych (75,2%) w tym 75 chorych (76,5%) w grupie OA i 125 chorych (74,4%) w grupie LA; NS. Dodatni objaw Blumberga wystąpił u 183 chorych (68,8%), w tym u 64 (65,3%) grupy OA i 119 (70,8%) grupy LA. Nudności i/lub wymioty występowały u 164 chorych: 59 chorych (60,2%) w grupie OA i 105 chorych (62,5%) w grupie LA. Migracja bólu typowa dla OZWR obserwowana była u 148 chorych (55,6%). Częstość migracji bólu różniła się istotnie między grupami. Chorzy z migracją bólu byli częściej kwalifikowani do operacji w technice minimalnie inwazyjnej 62,5% vs 43,9%, p=0,005. Najrzadziej obserwowanym objawem był wzrost temperatury ciała powyżej 37,3°C występujący łącznie u 22,6% chorych, przy czym pacjenci z wyjściową temperaturą ciała przewyższającą 37,3°C byli statystycznie znacząco częściej kwalifikowani do operacji sposobem klasycznym (31,6% OA vs 17,2% LA; p=0,009).

Tabela 5. Poszczególne składowe skali Alvarado.

Table 5. Components of the Alvarado score.

	N (%)			P
	OA	LA	Razem / Total	
Migracja bólu / <i>Pain migration</i>	43 (43,9)	105 (62,5)	148 (55,6)	0,005*
Utrata łaknienia / <i>Lack of appetite</i>	75 (76,5)	125 (74,4)	200 (75,2)	0,77
Nudności i/lub wymioty / <i>Nausea and/or vomiting</i>	59 (60,2)	105 (62,5)	164 (61,7)	0,79
Bolesność w prawym dole biodrowym / <i>Pain in the right Lower abdominal quadrant</i>	97 (99,0)	168 100,0	265 (99,6)	0,37
Dodatni objaw Blumberga / <i>Positive Blumberg's sign</i>	64 (65,3)	119 (70,8)	183 (68,8)	0,41
T > 37,3°C	31 (31,6)	29 (17,3)	60 (22,6)	0,009*
Leukocytoza / <i>White cell count (WCC)</i> >10 000/mm <sup>3</sup>	80 (81,6)	133 (79,2)	213 (80,1)	0,75
Neutrofile >75% / <i>Neutrophils</i>	72 (73,5)	112 (66,7)	184 (69,2)	0,27

\*różnica znamienista statystycznie / *statistically significant difference*

Ocena wartości bezwzględnych CRP, leukocytozy i odsetka neutrofilek wykazała iż chorzy z wyższymi wartościami wskaźników stanu zapalnego kwalifikowani byli do metody klasycznej, różnice te jednak nie osiągnęły istotności statystycznej (tabela 6).

Tabela 6. Parametry mierzone podczas przyjęcia do szpitala.

Table 6. Parameters measured on admission.

	OA	LA	Razem / Total	p
Temperatura / <i>Temperature</i> (°C)				
śr.± SD / <i>Mean±SD</i>	37,0±0,7	36,8±0,6	36,9±0,7	0,01*
CRP				
śr.± SD / <i>Mean±SD</i>	62,9±87,1	41,3±65,9	48,3±73,9	0,19
Leukocytoza / <i>WCC</i> (×10 000/mm <sup>3</sup> )				
śr.± SD / <i>Mean±SD</i>	14,0±4,5	13,5±4,5	13,7±4,5	0,51
Neutrofile / <i>Neutrophils</i> (%)				
śr.± SD / <i>Mean±SD</i>	79,9±11,0	76,7±13,4	77,8±12,7	0,07

\*różnica znamienista statystycznie / *statistically significant difference*

W przedstawionym badaniu przeprowadzono analizę jednoczynnikową i wieloczynnikową wpływu składowych skali Alvarado na wybór techniki operacyjnej stwierdzając, iż migracja bólu oraz temperatura powyżej 37,3°C były istotnie związane z wyborem techniki operacyjnej. Pacjenci, u których nie obserwowano migracji bólu mieli 1,6× większą szansę operowania metodą klasyczną niż laparoskopową, natomiast pacjenci, z temperaturą poniżej 37,3°C mieli 1,5×większe szanse być zoperowanym metodą laparoskopową. Wyniki analizy regresji przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Analiza jednoczynnikowa i wieloczynnikowa wpływu składowych skali Alvarado na wybór techniki operacyjnej.

Table 7. Uni- and multivariate analysis of the influence of particular components of the Alvarado score on the operative technique's choice.

	Poziom efektu / Effect	Ocena Result	p	Iloraz szans Odds Ratio	Ufność OR Confidence Interval 95%	Ufność OR Confidence Interval 95%
Wyraz wolny / Absolute term in an expression		-0,337	0,107	0,714	0,474	1,076
Migracja bólu / Pain migration	nie	0,451	0,001*	1,57	1,197	2,058
T > 37,3°C	nie	-0,488	0,002*	0,614	0,448	0,841
Utrata łaknienia / Lack of appetite	nie	-0,279	0,212	0,757	0,488	1,173
Nudności i/lub wymioty / Nausea and/or vomiting	nie	0,289	0,143	1,335	0,907	1,966
Objaw Blumberga / Blumberg's sign	dodatni	-0,104	0,47	0,901	0,679	1,195
Leukocytoza / WCC >10 000/mm <sup>3</sup>	tak	0,024	0,903	1,024	0,699	1,499
Neutrofile / Neutrophils >75%	nie	-0,07	0,681	0,932	0,666	1,304

\*rożnica znamienna statystycznie / statistically significant difference

Bolesność w prawym dole biodrowym nie została uwzględniona w tabeli, ponieważ dla tej zmiennej nie można zbudować modelu. Przyczyną jest brak zmienności cechy lub niewystępowanie kategorii w obrębie jednej z modelowanych klas.

#### 4.4. Czas operacji

Średni czas operacji w poszczególnych latach i uśredniony czas operacji dla operacji OA i LA dla lat 2006-2010 podano w tabeli 8. Średni czas operacji laparoskopowej w latach 2006-2010 wyniósł 76 ( $\pm 21$ ) min i był krótszy od średniego czasu operacji klasycznej zaledwie o 1 min. Średni czas operacji laparoskopowej ulegał stopniowemu, aczkolwiek istotnemu skróceniu z początkowych 110 do 70 min w roku 2010 ( $p=0,016$ ) przy istotnie dłuższym czasie trwania operacji klasycznych wynoszącym 85 min ( $p=0,04$ ).

Niemniej ważny wydaje się fakt, iż w grupie laparoskopowej analizowani są wszyscy chorzy wstępnie zakwalifikowani do tej metody (analiza ITT), nawet jeżeli wykonano u nich konwersję do metody otwartej (16/9,5% chorych), co zwykle znacznie wydłuża czas zabiegu.

Po wyodrębnieniu grupy chorych wymagających konwersji (tabela 9) średni czas operacji laparoskopowej w latach 2006-2010 wyniósł 74 min i był krótszy od operacji otwartej o 3 minuty. W roku 2010 operacja laparoskopowa bez konwersji trwała już średnio 67 min przy 85 minutach dla operacji klasycznej ( $p=0,03$ ). Operacje laparoskopowe z konwersją trwały średnio o 18 minut dłużej niż standardowa laparoskopowa appendektomia ( $p=0,004$ ) i 10 minut dłużej niż operacje klasyczne. Przy czym w analizowanym odrębnie roku 2010, średni czas operacji wyniósł 85 min (OA), 67 min (LA) i 95 min (konwersje).

Stopniowe skracanie się czasu operacji laparoskopowych w przeciągu czterech ocenianych lat o około 10% względem poprzedzającego roku nazywane efektem krzywej uczenia przedstawiono na rycinie 6. Rycina 7 przedstawia krzywe uczenia po wyodrębnieniu przypadków konwersji.

Tabela 8. Czas operacji w latach 2006-2010 dla obu metod operacyjnych.

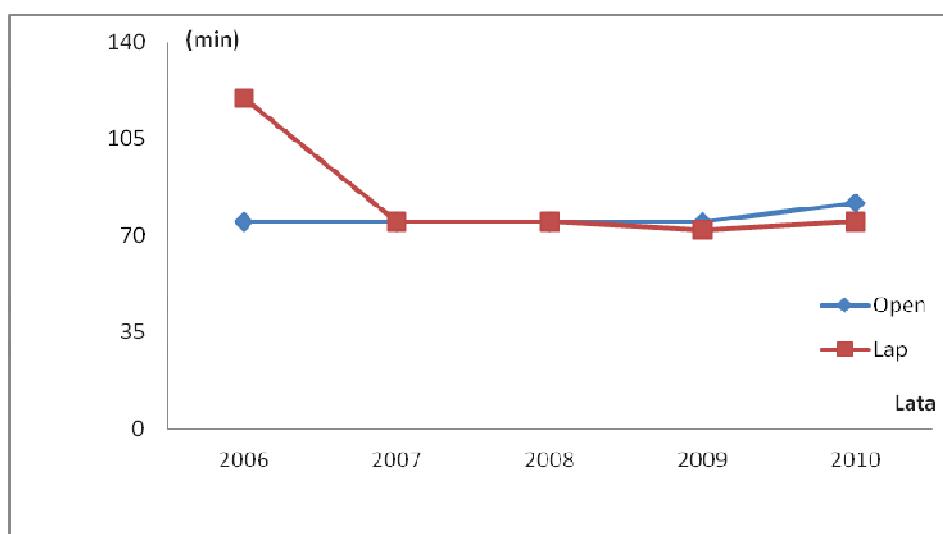
Table 8. Operative time for both types of surgery in years 2006-2010.

Lata / Years	2006	2007	2008	2009	2010	2006-2010
OA						
śr. $\pm$ SD Mean $\pm$ SD	75 $\pm$ 9	82 $\pm$ 22	73 $\pm$ 16	74 $\pm$ 16	85 $\pm$ 22	77 $\pm$ 18
LA						
śr. $\pm$ SD Mean $\pm$ SD	110 $\pm$ 26	86 $\pm$ 25	79 $\pm$ 17	73 $\pm$ 18	70 $\pm$ 21	76 $\pm$ 21

Tabela 9. Porównanie czasu operacji OA i LA w latach 2006-2010 po wyodrębnieniu grupy chorych wymagających konwersji do metody otwartej.

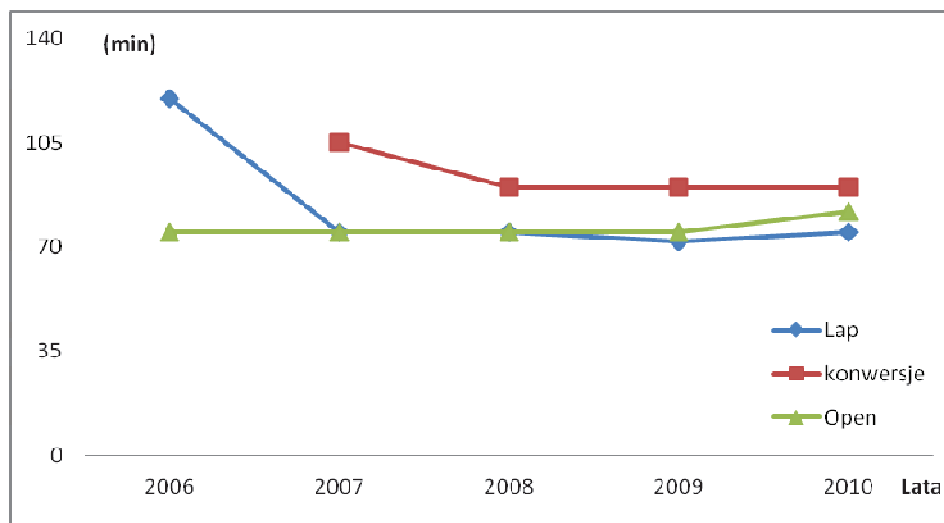
*Table 9. Comparison of operative times for OA and LA in years 2006-2010 after separation of patients that required conversion to the open procedure.*

Lata / Years	2006	2007	2008	2009	2010	2006-2010
OA						
śr.±SD Mean±SD	75±9	82±22	73±16	74±16	85±22	77±18
LA						
śr.±SD Mean±SD	110±26	84±25	77±17	72±17	67±20	74±21
Konwersja / Conversion						
śr.±SD Mean±SD	–	100±23	90±15	94±8	95±12	95±14



Rycina 6. Czas trwania operacji OA i LA w latach 2006-2010 – krzywa uczenia techniki laparoskopowej appendektomii.

*Fig. 6. Operative times for OA and LA surgeries during the years 2006-2010 – learning curve for the laparoscopic appendectomy.*



Rycina 7. Czas trwania operacji OA i LA w latach 2006-2010 po wyodrębnieniu przypadków konwersji.

Figure 7. Operative times for OA and LA surgeries during the years 2006-2010 – after separation of patients that required conversion.

#### 4.5. Zaopatrzenie kreseczki i kikuta wyrostka robaczkowego

Technika operacji laparoskopowej appendektomii różni się znacznie od techniki otwartej ze względu na konieczność użycia zaawansowanych narzędzi do zaopatrzenia kreseczki wyrostka i podstawy samego wyrostka (opis w metodyce). Zaopatrzenie naczyń kreseczki w przypadku techniki otwartej we wszystkich przypadkach wykonywano za pomocą podwiązek. W technice laparoskopowej kreseczkę zaopatrywano najczęściej klipsami tytanowymi (51%) oraz nożem harmonicznym (31%). Koagulację, klipsy polimerowe typu *Hem-O-Lock* i stapler laparoskopowy zastosowano w pojedynczych przypadkach (0,6%).

Kikut wyrostka robaczkowego podczas operacji otwartej zaopatrywano standardowo za pomocą szwu kapciuchowego (99%). U jednego chorego (1%) wyrostek odcięto za pomocą staplera a linie szwów obszyto szwem monofilamentowym.

Podczas operacji laparoskopowych, wyrostek odcinano najczęściej po zaopatrzeniu klipsami polimerowymi typu *Hem-O-Lock* (86,3%). U 19 chorych (11,3%) założono szew kapciuchowy, w tym u 17 chorych, u których dokonano konwersji zabiegu laparoskopowego na otwarty. U 3 chorych kikut wyrostka zaopatrzono klipsami tytanowymi (1,8%). U jednego chorego (0,6%) wyrostek odcięto za pomocą staplera laparoskopowego.

Liczba zużytych klipsów istotnie różniła się między metodami i wynosiła odpowiednio 1,9 ( $\pm 0,6$ ) i 2,4 ( $\pm 0,7$ ) w operacjach OA i LA ( $p=0,0001$ ).



Nóż harmoniczny, dostępny w Oddziale Chirurgii Szpitala Specjalistycznego w Kościerzynie od lutego 2009 wykorzystano u 92 chorych spośród 168 operowanych sposobem laparoskopowym (54,8%). Urządzenia tego nie stosowano podczas operacji klasycznych.

Wyrostek robaczkowy w technice laparoskopowej usuwano najczęściej w odciętym palcu od rękawiczki u 38,2% operowanych i w woreczku laparoskopowym w 34,2% przypadków, a u 42 chorych (27,6%) w trokarze bez dodatkowych środków służących do wydobycia wyrostka.

Tabela 9. Metody zaopatrzenia krezki i kikuta wyrostka robaczkowego oraz metody jego usunięcia.

Table 9. Ways to secure, cut and remove appendix and its mesenterium.

	N (%)	
	OA	LA
<i>Zaopatrzenie krezeczki / Method to provide for mesoappendix</i>		
Nóż harmoniczny / <i>Harmonic scalpel</i>	-	52 (30,9)
Koagulacja / <i>Electrocautery</i>	-	1 (0,6)
Klipsy / <i>Clips</i>	-	85 (50,6)
Podwiązanie naczyń / <i>Ligation</i>	98 (100)	14 (8,3)
<i>Hem-O-Lock</i>	-	1 (0,6)
<i>Stapler</i>	-	1 (0,6)
<i>Zabezpieczenie kikuta / Method to provide for appendiceal stump</i>		
Klipsy <i>Hem-O-lock / Hem-O-lock clips</i>	-	145 (86,3)
Klipsy tytanowe / <i>Titanium clips</i>	-	3 (1,8)
Stapler i szew monofilamentowy / <i>Stapler and monofilament suture</i>	1 (1,0)	1 (0,6)
Szew kapciuchowy / <i>Purse-string suture</i>	97 (98,9)	19 (11,3)
<i>Metoda usunięcia wyrostka / Method of appendix removal</i>		
W trokarze / <i>Inside the trocar</i>	-	42 (27,6)
Palec od rękawiczki / <i>Glove finger</i>	-	58 (38,2)
Woreczek endoskopowy / <i>Endoscopic bag</i>	-	52 (34,2)

Znamiennie częściej wykonywano płukanie jamy otrzewnej za pomocą soli fizjologicznej w grupie LA (57,7% chorych) niż w grupie OA (31,6% chorych) ( $p=0,0001$ ). Podobnie, dren ssący (drenaż Redona) znamiennie częściej pozostawiano u chorych operowanych laparoskopowo niż klasycznie: 70,3% vs 30,6% ( $p=0,0001$ ).

#### 4.6. Rozpoznanie śródoperacyjne i histopatologiczne

Śródoperacyjnie potwierdzono ostre zapalenie wyrostka robaczkowego nieżytowe lub ropowicze u 73,5% i 88,7% chorych w grupach OA i LA. Zgorzelinowe zapalenie wyrostka robaczkowego stwierdzono odpowiednio w 17,4% i 10,1%. Ropień okołowyrastkowy stwierdzono u 7 chorych operowanych klasycznie. U jednego chorego w obu grupach stwierdzono zapalenie węzłów krezki jelita cienkiego, zaś u jednego chorego w grupie OA zapalenie końcowego odcinka jelita cienkiego (tabela 10).

Tabela 10. Rozpoznania śródoperacyjne.

Table 10. *Intraoperative diagnosis.*

	N (%)		
	OA	LA	Razem / Total
Ostre zapalenie wyrostka <i>Simple acute appendicitis</i>	72 (73,5)	149 (88,7)	221 (83,1)
Zapalenie zgorzelinowe <i>Gangrenous appendicitis</i>	17 (17,4)	17 (10,1)	34 (12,8)
Ropień okołowyrastkowy <i>Periappendicular abscess</i>	7 (7,2)	1 (0,6)	8 (3)
Stan zapalny węzłów krezki <i>Mesenteric lymphadenitis</i>	1 (1)	1 (0,6)	2 (0,75)
Zapalenie końcowego odcinka jelita cienkiego / <i>Ileitis terminalis</i>	1 (1)	–	1 (0,4)

W badaniu histopatologicznym usuniętego preparatu dominowało rozpoznanie ostrego ropowiczego zapalenia wyrostka robaczkowego u 67,5% i 70,8% operowanych odpowiednio klasycznie i laparoskopowo. Ostre nieżytowe zapalenie wyrostka robaczkowego rozpoznano odpowiednio u 7,1% i 16,7% chorych. Zapalenie zgorzelinowe wyrostka rozpoznano u 1 chorego z grupy OA (1%), ropień okołowyrastkowy rozpoznano u jednego chorego z grupy OA (1,0%) i jednego z grupy LA (0,6%). Dodatkowo w grupie OA postawiono rozpoznania polipa 2%, ogniska endometriozy 1,0%, zapalenie wyrostka na tle pasożyta (*enterobius vermicularis*) 1,0%. Guz neuroendokryny (rakowiak) rozpoznano u 3,0% i 1,2% chorych w grupach OA i LA.

Niezmieniony wyrostek stwierdzono u 16 chorych grupy OA (16,3%) i u 18 chorych grupy LA (10,7%). Łącznie 12,8% chorych spośród wszystkich zakwalifikowanych do leczenia operacyjnego z powodu OZWR miało niezmieniony wyrostek.

Tabela 11. Wynik badania histopatologicznego.

Table 11. Pathology report.

Wynik badania histopatologicznego / <i>Pathology report</i>	N (%)		
	OA	LA	Razem <i>Total</i>
Ostre nieżytowe zapalenie wyrostka robaczkowego / <i>Catarrhal appendicitis</i>	7 (7,2)	28 (16,7)	35 (13,2)
Ostre ropowicze zapalenie wyrostka robaczkowego / <i>Phlegmonous appendicitis</i>	66 (67,3)	119 (70,8)	185 (69,6)
Ostre zgorzelinowe zapalenie wyrostka robaczkowego / <i>Gangrenous appendicitis</i>	1 (1)	–	1 (0,4)
Ropień okołowyrostkowy / <i>Periappendicular abscess</i>	1 (1)	1 (0,6)	2 (0,8)
Polip / <i>Polyp</i>	2 (2)	–	2 (0,8)
Wyrostek niezmienny / <i>Normal appendix</i>	16 (16,3)	18 (10,7)	34 (12,8)
Endometrioza / <i>Endometriosis</i>	1 (1)	–	1 (0,4)
Guz neuroendokryny / <i>Neuroendocrine tumor</i>	3 (3)	2 (1,2)	5 (1,9)
<i>Enterobius vermicularis</i>	1 (1)	–	1 (0,4)

Analiza jednoczynnikowa i wieloczynnikowa parametrów skali Alvarado oraz nie ujętych w niej czynników jak CRP, ASA, BMI, wiek i występowanie chorób towarzyszących w kierunku rozpoznania ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego wykazała, iż żaden z analizowanych czynników nie ma wartości predykcyjnej w kierunku właściwego rozpoznania OZWR. Wyniki analizy regresji przedstawiono w tabeli 12.

Tabela 12. Analiza jednoczynnikowa i wieloczynnikowa wartości predykcyjnej parametrów skali Alvarado oraz nie ujętych w niej czynników jak CRP, ASA, BMI, wiek, występowanie chorób towarzyszących i wcześniejszych operacji brzusznych w kierunku rozpoznania ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego.

*Table 12. Uni- and multivariate analysis of predictive value of factors included in the Alvarado score and CRP, ASA, BMI, age, presence of co-morbid conditions and preceding abdominal surgeries for the diagnosis of acute appendicitis.*

	Poziom efektu <i>Effect</i>	Ocena <i>Result</i>	P	Iloraz szans <i>Odds Ratio</i>	Ufność OR <i>Confidence Interval - 95%</i>	Ufność OR <i>Confidence Interval 95%</i>
Wyraz wolny / <i>Absolute term in an expression</i>		-3,56	0,08	0,03	0,001	1,51
CRP		0,004	0,33	1,004	1	1,01
BMI		0,15	0,05*	1,16	1	1,35
Wiek / <i>Age</i>		0,01	0,71	1,01	0,96	1,06
Choroby towarzyszące / <i>Co-morbid conditions</i>	nie / <i>no</i>	-0,05	0,9	0,93	0,41	2,2
ASA	2	-0,31	0,53	0,74	0,28	1,92
Migracja bólu / <i>Pain migration</i>	nie / <i>no</i>	-0,34	0,18	0,71	0,43	1,18
Utrata łaknienia / <i>Lack of appetite</i>	nie / <i>no</i>	-0,26	0,59	0,77	0,31	1,95
Nudności i/lub wymioty / <i>Nausea and/or vomiting</i>	nie / <i>no</i>	-0,04	0,93	0,96	0,41	2,26
Objaw Blumberga / <i>Blumberg's sign</i>	dodatni <i>positive</i>	0,43	0,13	1,53	0,89	2,64
t >37,3°C	nie / <i>no</i>	0,38	0,26	1,46	0,75	2,85
Leukocytoza <i>WCC</i> >10 000/mm <sup>3</sup>	tak / <i>yes</i>	0,11	0,74	1,12	0,57	2
Neutrofile <i>Neutrophils</i> >75%	nie / <i>no</i>	-0,14	0,69	0,87	0,45	1,71

\*rożnica znamienista statystycznie / *statistically significant difference*

#### 4.7. Czas pobytu w szpitalu

Średni czas pobytu w szpitalu istotnie różnił się dla obu analizowanych grup i wyniósł odpowiednio 4 i 3 dni dla chorych w grupach OA i LA ( $p=0,0001$ ). Dren Redona również usuwano wcześniej średnio o dobę w grupie LA ( $p=0,0001$ ). Natomiast, perystaltyka powracała średnio w drugiej dobie pooperacyjnej niezależnie od typu operacji. Dane przedstawiono w tabeli 13.

Tabela 13. Czas pobytu w szpitalu, doba usunięcia drenu i powrót perystaltyki.  
Table 13. Length of hospital stay, day of drains removal and peristalsis return.

	OA	LA	p
<i>Liczba dni w szpitalu / Number of days in hospital</i>			
N	98	168	
śr.± SD / <i>mean±SD</i>	4,14±1,41	3,41±0,99	0,0001*
Zakres / <i>range</i>	[2, 9]	[2, 7]	
<i>Doba usunięcia drenu / Day of drains removal</i>			
N	30	122	
śr.± SD / <i>mean±SD</i>	1,87±0,73	1,26±0,48	0,0001*
Zakres / <i>range</i>	[1, 3]	[1, 3]	
<i>Doba powrotu perystaltyki / Day of peristalsis return</i>			
N	98	168	
śr.± SD / <i>mean±SD</i>	1,98±0,75	1,87±0,43	0,42
Zakres / <i>range</i>	[1, 7]	[1, 3]	

\*różnica znamiennej statystycznie / *statistically significant difference*

W tabeli 14 przedstawiono wyniki analizy czasu pobytu w szpitalu, doby usunięcia drenów oraz powrotu perystaltyki po wyodrębnieniu grupy 16 chorych, u których wykonano konwersję z metody laparoskopowej do metody otwartej. Konwersja łączyła się z wydłużeniem wszystkich wyżej wymienionych parametrów zarówno względem metody laparoskopowej jak i otwartej.

Tabela 14. Czas pobytu w szpitalu, doba usunięcia drenu i powrót perystaltyki po wyodrębnieniu grupy z konwersją do metody otwartej.

*Table 14. Length of hospital stay, day of drains removal and peristalsis return after separation of converted cases.*

	OA	LA	Konwersje / <i>Conversions</i>
	N=98	N=152	N=16
<i>Liczba dni w szpitalu / Number of days in hospital</i>			
śr.± SD / <i>mean±SD</i>	4,14±1,41	3,33±0,91*	4,19±1,38*
zakres / <i>range</i>	[2, 9]	[2, 7]	[2, 7]
<i>Doba usunięcia drenu / Day of drains removal</i>			
śr.± SD / <i>mean±SD</i>	1,87±0,73	1,20±0,40*	2,00±0,71*
zakres / <i>range</i>	[1, 3]	[1, 2]	[1, 3]
<i>Doba powrotu perystaltyki / Day of peristalsis return</i>			
śr.± SD / <i>mean±SD</i>	1,98±0,75	1,83±0,41	2,25±0,45*
Zakres / <i>range</i>	[1, 7]	[1, 3]	[2, 3]

\*rożnica znamienna statystycznie / *statistically significant difference*

W badaniu odnotowano niski odsetek powikłań pooperacyjnych wczesnych (30 dni) na poziomie 4,9 % (N=13). Wśród powikłań najczęściej obserwowano infekcje rany pooperacyjnej 5 (5,2%) i 5 (3,0%) chorych w grupach OA i LA. Uszkodzenie jelita cienkiego odnotowano u dwóch chorych grupy OA (2,0%).

#### 4.8. Antybiotyki

U wszystkich chorych standardowo podawano antybiotyk zgodnie z obowiązującym w Oddziale Chirurgii schematem przedoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej, który na przestrzeni kilku analizowanych lat ulegał modyfikacjom. Dokładne dane dotyczące rodzaju używanych antybiotyków przedstawia tabela 15.

Tabela 15. Rodzaj antybiotyków w profilaktyce przedoperacyjnej.

Table 15. Types of antibiotics used for prophylaxis

	N (%)		
	OA	LA	Razem / Total
Profilaktyka antybiotykowa / <i>Antibiotic prophylaxis</i>	98 (100)	168 (100)	266 (100)
<i>Rodzaj antybiotyku / Type of antibiotic</i>			
Ampicylina	55 (56,12)	60 (35,71)	115 (43,23)
Cefamandol	17 (17,35)	64 (38,1)	81 (30,45)
Amoxicillina z kwasem klawulanowym	24 (24,49)	44 (26,19)	68 (25,56)
Gentamycyna	2 (2,04)	–	2 (0,75)

Antybiotyki po operacji zostały włączone u 65 chorych (66,3%) operowanych na otwarto i 94 chorych (56,3%) operowanych minimalnie inwazyjnie, czyli średnio u 60,0% wszystkich chorych. Najczęściej stosowano Metronidazol i Amoxicillinę z kwasem klawulanowym (Augmentin). Jako drugi antybiotyk zwykle włączano Metronidazol i Gentamycynę. U większości chorych wymagających włączenia trzeciego antybiotyku włączano Gentamycynę. Antybiotyki po operacji częściej włączano u chorych po operacjach otwartych niż laparoskopowych 66% vs 56%,  $p=0,12$ . Natomiast istotnie, bo prawie dwukrotnie różniła się liczba dawek drugiego i trzeciego antybiotyku po operacji na korzyść metody LA ( $p=0,001$ ).

Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 16.

Tabela 16. Zastosowanie antybiotyków po operacji.

Table 16. Use of antibiotics after surgery.

	OA	LA	Razem / Total	p
	N=98	N=167	N=265	
Antybiotyki po operacji / <i>Antibiotics after surgery</i>	65/66,33%	94/56,29%	159/60%	0,12
Jaki antybiotyk po operacji? / <i>Which antibiotic?</i>	N=67	N=120	N=187	
Nie podawano / <i>None</i>	3/4,48%	27/22,5%	30/16,04%	
Metronidazol	28/41,79%	35/29,17%	63/33,69%	
Augmentin	22/32,84%	31/25,83%	53/28,34%	
Zinnat	11/16,42%	26/21,67%	37/19,79%	
Ciprofloxacyna	2/2,98%	1/0,83%	3/1,6%	
Gentamycyna	1/1,49%	-	1/0,53%	
Drugi antybiotyk / <i>Second line antibiotic</i>	N=63	N=114	N=177	
Nie podawano/ <i>None</i>	5/7,94%	29/25,44%	34/19,21%	
Metronidazol	54/85,71%	84/73,68%	138/77,97%	
Gentamycyna	4/6,35%	1/0,88%	5/2,82%	
Liczba dawek (śr.±SD) / <i>Number of doses (mean±SD)</i>	7,25±4,85	4,62±3,77	5,56±4,36	0,0001*
Trzeci antybiotyk / <i>Third line antibiotic</i>	N=24	N=72	N=96	
Nie podawano / <i>None</i>	11/45,83%	65/90,28%	76/79,17%	
Gentamycyna	13/54,17%	3/4,17%	16/16,67%	
Ciprofloxacyna	0/0%	3/4,17%	3/3,12%	
Augmentin	0/0%	1/1,39%	1/1,04%	
Liczba dawek (śr.±SD) / <i>Number of doses (Mean±SD)</i>	5,42±6,34	2,11±14,19	2,94±12,74	0,0001*

\*różnica znamienista statystycznie / *statistically significant difference*



#### 4.9. Zużycie leków do znieczulenia i leków przeciwbólowych

W przypadku leków anestetycznych nie odnotowano istotnych różnic w zużyciu poszczególnych leków między analizowanymi technikami operacyjnymi. Szczegółowe dane na temat zużycia leków podczas znieczulenia przedstawiono w tabeli 17.

Tabela 17. Zużycie leków anestetycznych podczas znieczulenia.  
Table 17. Usage of anaesthetic medication during the anaesthesia.

N; $\bar{x}$ ±SD / N; Mean±SD				
	OA	LA	Razem / Total	p
Fentanyl	95; 0,37±0,1	167; 0,35±0,1	262; 0,36±0,1	0,27
Tracrium	83; 50,2±12,8	129; 49,5±14,3	212; 49,7±13,7	0,77
Tramadol	98	168; 83,3±28,9	266; 83,3±28,9	
Plofed	11; 146,4±26,6	32; 147,2±39,3	43; 147±36,2	0,71
Dormicum	20; 3,8±1,5	56; 3,4±1,3	76; 3,5±1,4	0,31
Pyralgin	1; 2,5	3; 1,5±0,9	4; 1,7±0,9	-
Atropina	98; 0,1±0,2	168; 0,1±0,2	266; 0,1±0,2	0,88
Polstygmina	7; 1,3±0,4	17; 1,2±0,4	24; 1,2±0,4	0,62
Sevofluran	51; 1,1±0,3	100; 1,2±0,4	151; 1,1±0,4	0,08
Desfluran	14; 4,3±1,3	18; 3,7±1,3	32; 4±1,3	0,35
Propofol	8; 175±45,4	14; 157,1±35,8	22; 163,6±39,5	0,35
Thiopental	75; 385,3±69,2	112; 381,2±90,5	187; 382,8±82,5	0,77
Norcuron	14; 8,1±3,8	34; 8,3±2,6	48; 8,2±3	0,47
Scolina	47; 111,1±25,9	70; 109,9±22,1	117; 110,3±23,6	0,86
Etomidat	2; 20	1; 16	3; 18,7±2,3	
Perfalgan	3; 1	4; 1	7; 1	1,0
Sopodorm	-	3; 2	4; 2	-
Esmeron	-	1; 50	1; 50	-
Nalokson	1; 0,4	2; 0,25±0,2	3; 0,3±0,2	-
Hypnomidat	3; 13,3±2,3	3; 18,7±2,3	6; 16±3,6	0,11
Sufentanyl	-	1; 30	1; 30	-

W przeciwieństwie do zużycia leków anestetycznych, wykazano istotne różnice w zużyciu leków przeciwbólowych po zabiegu operacyjnym na korzyść techniki laparoskopowej. Średnie zużycie Tramalu wyniosło 383 (±223) mg vs 299 (±197) mg dla OA i

LA ( $p=0,003$ ), natomiast w przypadku Ketonalu średnie zużycie wyniosło odpowiednio 567 ( $\pm 391$ ) mg i 309 ( $\pm 217$ ) mg ( $p=0,0001$ ). Takich różnic nie wykazano w przypadku Dolarganu. Zestawienie poniżej w tabeli 18.

Tabela 18. Leki przeciwbólowe stosowane po zabiegu operacyjnym.  
Table 18. Analgesics used after surgery.

Rodzaj leku <i>Type of medication</i>	OA		LA		Razem / <i>Total</i>		p
	N	śr.±SD (mg) <i>Mean±SD</i>	N	śr.±SD (mg) <i>Mean±SD</i>	N	śr.±SD (mg) <i>Mean±SD</i>	
Dolargan	75	157,3±99,2	92	129,8±81,8	167	142,2±90,8	NS
Tramal	83	382,5±223	155	298,7±196,9	238	327,9±209,8	0,003*
Ketonal	29	567,2±390,6	69	309,4±217,3	98	385,7±301,9	0,0001*

\*różnica znamienne statystycznie / *statistically significant difference*

#### 4.10. Analiza powikłań

Analizując wyniki leczenia OZWR dwiema technikami operacyjnymi należy uwzględnić powikłania we wczesnym okresie 30 dni po operacji. Ze względu na retrospektywny charakter badania, braku konieczności prowadzenia wizyt kontrolnych po operacjach resekcji wyrostka robaczkowego oraz możliwości zgłaszania się chorych do różnych ośrodków w przypadku wystąpienia powikłań pooperacyjnych, dogłębna analiza powikłań nie jest możliwa. Niemniej, dzięki uprzejmości doktora Radosława Flisikowskiego, który prospektywnie gromadził szczegółowe dane na temat wczesnych powikłań pooperacyjnych w pierwszym roku wprowadzania metody laparoskopowej appendektomii poniżej przedstawiam analizę powikłań w okresie od 6.11.2006 r. do 5.11.2007 r. W tym czasie wykonano 116 operacji OA i 37 w technice laparoskopowej. Powikłania odnotowano w 26 (22,4%) przypadkach operowanych klasycznie i 1 (2,7%) operowanym laparoskopowo. Powikłania szczegółowo przedstawiono w tabeli 19.

Tabela 19. Analiza powikłań w okresie 6.11.2006 do 5.11.2007.  
 Table 19. Analysis of complications between 6.11.2006 and 5.11.2007.

Typ powikłania / <i>Type of complication</i>	OA (N=116)	LA (N=37)
	n	n
Ropienie rany / <i>Infected wound</i>	15 6 ran leczonych na otwarto ( <i>appendicitis gangrenosa</i> ) 3 rany po reoperacjach 6 ran po operacji pierwotnej / <i>in</i> <i>6 cases delayed open wound</i> <i>healing; in 3 cases after reope-</i> <i>ration; 6 cases after primary</i> <i>surgery</i>	0
Ropień wewnątrzbrzuszny / <i>Abdominal abscess</i>	1	1
Zgorzelinowe zapalenie jelita / <i>Gangre-</i> <i>nous colitis</i>	1	0
Niedokrwienie jelita / <i>Ischaemic bowel</i>	1	0
Podniedożność / <i>Subileus</i>	1	0
Ewenteracja / <i>Exenteration</i>	2	0
Krwawienie z krezki / <i>Bleeding from mesentery</i>	1	0
Jatrogenne uszkodzenie jelita / <i>Jatrogenic bowel damage</i>	1	0
Zgon (martwica jelita) w 20. dobie po operacji / <i>Death (bowel necrosis) at day 20. after surgery</i>	1	0
Zakażenie układu moczowego / <i>Urinary tract infection</i>	2	0

#### 4.11. Analiza ekonomiczna

Analizę ekonomiczną przeprowadzono w oparciu o dane dla Szpitala Specjalistycznego w Kościerzynie obowiązujące na dzień 15.05.2012 r.

- Koszt pobytu chorego w szpitalu 450 zł za dobę (obejmuje koszt opieki lekarskiej i pielęgniarskiej, badań dodatkowych, leków i doby hotelowej)
- Koszt wynajmu sali operacyjnej 725,16 zł za godzinę
  - Koszt wynajmu sali operacyjnej obejmuje średni koszt personelu za godzinę pracy na bloku, w tym pracę chirurga, asysty, anestezjologa, instrumentariuszki, pomocy instrumentariuszki i pielęgniarki anestezjologicznej w łącznej kwocie 232,79 zł. Obejmuje także koszt leków podawanych podczas operacji.

- Wycena NFZ leczenia operacyjnego OZWR wg. schematu jednorodnych grup pacjentów to 47 pkt., czyli po przemnożeniu  $\times 51$  zł/punkt daje wartość 2397 zł

W oparciu o powyższe dane oraz dane z tabeli 13 (czas pobytu w szpitalu, doba usunięcia drenu i powrót perystaltyki) oraz tabeli 8 (czas operacji w latach 2006-2010 dla obu metod operacyjnych) obliczono koszt leczenia OZWR dla techniki OA i LA (tabela 20) oraz koszt dla technik OA i LA z wyodrębnieniem grupy wymagającej konwersji (tabela 21). Porównanie średnich kosztów operacji LA i OA z okresu 2006-2010 wykazało zbliżony koszt samej operacji chorych z OZWR na poziomie 940,68 ( $\pm 227,48$ ) zł dla metody OA i 934,4 ( $\pm 265,47$ ) zł dla metody LA; NS.

Średni koszt leczenia w technice laparoskopowej był tańszy o około 335,74 zł na każdego operowanego chorego względem techniki otwartej. Przedstawiony średni koszt leczenia nie uwzględnia kosztu zakupu narzędzi laparoskopowych, ich serwisowania i amortyzacji.

Tabela 20. Średni koszt leczenia chorego z OZWR liczony przez szpital.

Table 20. The mean cost of treatment of acute appendicitis calculated by hospital.

	OA (N=98)	LA (N=168)	Razem / Total (N=266)	p
Koszt pobytu w szpitalu (zł) / Hospitalization cost				
śr. $\pm$ SD / Mean $\pm$ SD	1864,29 $\pm$ 636,4	1534,82 $\pm$ 446,84	1656,2 $\pm$ 547,2	0,0001*
Zakres / Range	[900, 4050]	[900, 3150]	[900, 4050]	
Mediana / Median	1800	1350	1350	
95%CI	[1736,7; 1991,88]	[1466,76; 1602,88]	[1590,14; 1722,26]	
Koszt operacji (zł) / Surgery cost				
śr. $\pm$ SD / Mean $\pm$ SD	940,68 $\pm$ 227,48	934,4 $\pm$ 265,47	936,72 $\pm$ 251,72	0,6746
Zakres / Range	[548; 1643]	[365; 1643]	[365; 1643]	
Mediana / Median	913	913	913	
95%CI	[895,08; 986,29]	[893,97; 974,84]	[906,33; 967,11]	
Koszt całkowity liczony przez szpital (zł) Total cost of treatment calculated by hospital				
śr. $\pm$ SD / Mean $\pm$ SD	2804,97 $\pm$ 701,51	2469,23 $\pm$ 549,89	2592,92 $\pm$ 630,1	0,0001*
Zakres / Range	[1630; 5145]	[1508; 4245]	[1508; 5145]	
Mediana / Median	2713	2445	2445	
95%CI	[2664,32; 2945,61]	[2385,47; 2552,99]	[2516,85; 2668,99]	

\*różnica znamienne statystycznie / statistically significant difference

Tabela 21. Średni koszt leczenia chorego z OZWR liczony przez szpital z rozbiem na operacje laparoskopowe wymagające konwersji i bez konwersji.

Table 21. The mean cost of treatment of acute appendicitis calculated by hospital after separation of converted cases.

	OA	LA	Konwersje / Conversions	p
	N=98	N=152	N=16	
Koszt pobytu w szpitalu (zł) / Hospitalization cost				
śr.± SD / Mean±SD	1864,29±636,4	1498,03±410,33	1884,38±619,6	<sup>1</sup> 0,0001*
Zakres / Range	[900, 4 050]	[900, 3150]	[900, 3150]	<sup>2</sup> 0,037*
Mediana / Median	1800,0 <sup>1</sup>	1350,0 <sup>1,2</sup>	1800,0 <sup>2</sup>	
95%CI	[1736,7;1991,88]	[1432,27;1563,79]	[1554,21;2214,54]	
Koszt operacji (zł) / Surgery cost				
śr.± SD / Mean±SD	940,68±227,48	911,48±264,32	1152,19±159,34	<sup>1</sup> 0,0001*
Zakres / Range	[548, 1643]	[365, 1643]	[913, 1460]	<sup>2</sup> 0,002*
Mediana / Median	913 <sup>2</sup>	913 <sup>1</sup>	1095 <sup>1,2</sup>	
95%CI	[895,08;986,29]	[869,12;953,84]	[1067,28;1237,09]	
Koszt całkowity liczony przez szpital (zł) / Total cost of treatment calculated by hospital				
śr.± SD / Mean±SD	2804,97±701,51	2409,51±503,81	3036,56±657,18	<sup>1</sup> 0,0001*
Zakres / Range	[1630, 5145]	[1508, 4063]	[1995, 4245]	<sup>2</sup> 0,0008*
Mediana / Median	2713 <sup>1</sup>	2293,5 <sup>1,2</sup>	3077,5 <sup>2</sup>	
95%CI	[2664,32; 2945,61]	[2328,77; 2490,25]	[2686,38; 3386,75]	

\*różnica znamiennej statystycznie / statistically significant difference

Poniżej w tabeli 22 przedstawiono koszty leczenia OZWR w roku 2010 dla metod OA i LA (z wliczonymi przypadkami konwersji). W tabeli 23 przedstawiono zestawienie kosztów dla roku 2010 z wyszczególnieniem przypadków konwersji. W roku 2010, po przekroczeniu krzywej uczenia dla metody laparoskopowej widoczne jest skrócenie czasu operacji, które przy krótszym pobycie w szpitalu, generowało koszty niższe niż kwota uzyskiwana przez Szpital od Płatnika za leczenie. Tym samym po czterech latach od wprowadzenia techniki laparoskopowej appendektomii, operacyjne leczenie OZWR przestało generować koszty wyższe niż uzyskana refundacja.

Tabela 22. Koszty operacji OA i LA wykonanych w 2010 roku.

Table 22. Costs of OA and LA procedures performed during the year of 2010.

	OA	LA	p
<i>Koszt pobytu w szpitalu (zł) / Hospitalization cost</i>			
<i>śr.± SD / Mean±SD</i>	2057,1±742,9	1478,6±440,5	0,002*
<i>Zakres / Range</i>	[1350, 3600]	[900; 3150]	
<i>Mediana / Median</i>	1800	1350	
<i>95%CI</i>	[1 628,2;2486,1]	[1352,0; 1605,1]	
<i>Koszt operacji (zł) / Surgery cost</i>			
<i>śr.± SD / Mean±SD</i>	1030,1±264,1	854,4±258,1	0,038*
<i>Zakres / Range</i>	[548, 1643]	[365, 1460]	
<i>Mediana / Median</i>	1004	913	
<i>95%CI</i>	[877,7; 1182,6]	[780,2; 928,5]	
<i>Koszt całkowity liczony przez szpital (zł) / Total cost of treatment calculated by hospital</i>			
<i>śr.± SD / Mean±SD</i>	3087,3±803,2	2332,9±512,1	0,0006*
<i>Zakres / Range</i>	[1898, 4513]	[1630, 4245]	
<i>Mediana / Median</i>	2986,5	2263	
<i>95%CI</i>	[2623,5; 3551,1]	[2185,8; 2480,0]	

\*różnica znamienne statystycznie / statistically significant difference

Tabela 23. Koszty operacji OA i LA wykonanych w 2010 roku, z wyszczególnieniem chorych z konwersją.

*Table 23. Costs of OA and LA procedures performed during the year of 2010 after separation of converted cases.*

	OA	LA	Konwersje / <i>Conversions</i>	p
<i>Koszt pobytu w szpitalu (zł) / Hospitalization cost</i>				
śr.± SD <i>Mean±SD</i>	2057,1±742,9 <sup>1</sup>	1423,3±366,5 <sup>1</sup>	1875,0±720,9	<sup>1</sup> 0,006*
Zakres <i>Range</i>	[1350, 3600]	[900, 2250]	[1350, 3150]	
Mediana <i>Median</i>	1800	1350	1575	
95%CI	[1628,2; 2486,1]	[1310,5; 1536,0]	[1118,4; 2631,6]	
<i>Koszt operacji (zł) / Surgery cost</i>				
śr.± SD <i>Mean±SD</i>	1030,1±264,1 <sup>1</sup>	812,3±242,2 <sup>1,2</sup>	1 155,8±149,0 <sup>2</sup>	<sup>1</sup> 0,03*
Zakres <i>Range</i>	[548, 1 643]	[365, 1 460]	[1 095, 1 460]	<sup>2</sup> 0,004*
Mediana <i>Median</i>	1004	852	1095	
95%CI	[877,7; 1 182,6]	[737,8; 886,8]	[999,5; 1312,2]	
<i>Koszt całkowity liczony przez szpital (zł) / Total cost of treatment calculated by hospital</i>				
śr.± SD <i>Mean±SD</i>	3087,3±803,2 <sup>1</sup>	2 235,6±396,5 <sup>1,2</sup>	3 030,8±728,7 <sup>2</sup>	<sup>1</sup> 0,0004*
Zakres <i>Range</i>	[1898, 4513]	[1630, 3345]	[2445, 4245]	<sup>2</sup> 0,036*
Mediana <i>Median</i>	2986,5	2263	2852,5	
95%CI	[2623,5; 3551,1]	[2113,5; 2357,6]	[2266,1; 3795,6]	

\*różnica znamiennej statystycznie / *statistically significant difference*

Koszt leków obliczono zgodnie z cennikiem apteki szpitalnej Szpitala Specjalistycznego w Kościerzynie obowiązującym na dzień 15.05.2012 r. i przedstawiono w tabeli 24.

Tabela 24. Jednostkowe koszty leków używanych podczas leczenia chorych z OZWR.

Table 24. Prices of drugs used during the course of treatment of acute appendicitis.

Lek / Drug	Dawka / Dose (mg)	Cena brutto (zł) Price	Lek / Drug	Dawka / Dose (mg)	Cena brutto (zł) Price
Augmentin	1200	1	Fentanyl	0,1 mg	1
Ciprofloxacyna	250	4	Norcuron	4 mg	12
Mandol	1000	1	Sufentanyl	25 mg	10
Ampicylina	500	4	Hypnomidat	12 mg	10
Metronidazol	500	6	Naloxon	0,4 mg	2,5
Gentamycyna	300	10	Esmeron	50 mg	22
Perfalgan	10	20	Sopodorm	2 mg	4
Dolargan	100	1	Etomidat	20 mg	10
Tramal	100	1	Relanium	5 mg	1
Pyralgin	2500	3	Atossa	8 mg	1,5
Paracetamol	500	0,2	Lignokaina	20 mg	4
Ketonal	100	1			

W tabeli 25 przedstawiono wyniki szczegółowej analizy niektórych kosztów ponoszonych przez szpital na leczenie chorych z OZWR. Uwzględniono koszty diagnostyki, takie jak:

- Panel badań laboratoryjnych
- RTG przeglądowe jamy brzusznej
- USG jamy brzusznej
- TK jamy brzusznej
- Koszty operacji
- Koszty klipsów tytanowych
- *Hem-O-Lock*'ów
- Worków endoskopowych
- Staplerów
- Narzędzi jednorazowych
- Noża harmonicznego wielokrotnego użytku firmy Olympus (wyliczając koszt jednorazowego użycia z ceny zakupu podzielonej przez liczbę rzeczywistych restyrylizacji/użyć równą średnio 30)
- Średni koszt pracy personelu za godzinę pracy na bloku, w tym pracę chirurga, asysty, anestezjologa, instrumentariuszki, pomocy instrumentariuszki i pielęgniarki anestezjologicznej w łącznej kwocie 232,79 zł/godz.
- Koszty znieczulenia jako koszty użytych leków
- Koszty leków przeciwbólowych
- Koszty antybiotykoterapii



W analizie nie uwzględniono kosztów:

- Zakupu i amortyzacji sprzętu
- Nici chirurgicznych
- Płynów
- Pracy personelu w Oddziale Chirurgii
- Pobytu chorych w Oddziale Chirurgii

Tabela 25. Koszt liczony według średnich kosztów poszczególnych procedur wykonywanych od przyjęcia do szpitala aż do wypisu.

*Table 25. The mean costs of particular steps of treatment of acute appendicitis since admission till discharge.*

	OA (N=98)	LA (N=168)	p
Koszt diagnostyki (zł) / <i>Diagnostics</i>			
śr.± SD / <i>Mean±SD</i>	223,34±33,94	233,37±37,22	NS
Koszt operacji (zł) / <i>Cost of surgery</i>			
śr.± SD / <i>Mean±SD</i>	412,08±171,57	726,47±368,02	0,0001*
Koszt znieczulenia (zł) / <i>Cost of anaesthesia</i>			
śr.± SD / <i>Mean±SD</i>	25,8±9,47	25,62±9,78	NS
Koszt leków przeciwbólowych (zł) / <i>Cost of analgesics</i>			
śr.± SD / <i>Mean±SD</i>	9,84±6,74	10,85±7,39	NS
Koszt antybiotyków po operacji (zł) / <i>Cost of antibiotics after the surgery</i>			
śr.± SD / <i>Mean±SD</i>	51,98±74,17	32,91±103,11	0,016*
Koszt całkowity (zł) / <i>Total costs</i>			
śr.± SD / <i>Mean±SD</i>	723,03±224,21	1029,21±392,22	0,0001*

\*różnica znamiennej statystycznie / *statistically significant difference*

Zakładając, że pozostałe koszty nie ujęte w analizie są na zbliżonym poziomie, wynika z powyższych danych, że operacje laparoskopowe powinny być średnio około 300 zł droższe od operacji otwartych. Krótszy czas hospitalizacji pozwala na wyrównanie różnicy w kosztach i powoduje, że operacja minimalnie inwazyjna jest ogółem tańsza dla Szpitala. Wyodrębnienie przypadków konwersji (tabela 26) pokazuje koszty z nimi związane, które wbrew oczekiwaniom nie wykazują dużego wzrostu, jeżeli chodzi o sam koszt operacji, natomiast istotnie podnoszą koszty znieczulenia, antybiotykoterapii i pobytu w szpitalu poprzez jego znaczne wydłużenie.

Tabela 26. Średni koszt operacji, znieczulenia, leków przeciwbólowych i antybiotyków w przypadku konwersji do metody otwartej.

Table 26. The mean costs of surgery, anaesthesia, analgesics and antibiotics after separation of converted cases.

	OA (N=98)	LA (N=152)	Konwersje / Conversions (N=16)	p
<b>Koszt operacji (zł) / Cost of surgery</b>				
śr.± SD / Mean±SD	412,08±171,57	754,31±375,92	461,93±52,97	<sup>1</sup> 0,0001*
Zakres / Range	[252,6, 1932,2]	[306,6, 3371]	[381,5, 559,1]	<sup>2</sup> 0,0065*
Mediana / Median	389 <sup>1</sup>	582,2 <sup>1,2</sup>	451,7 <sup>2</sup>	
95%CI	[377,68;446,48]	[694,07;814,56]	[433,71;490,16]	
<b>Koszt znieczulenia (zł) / Cost of anaesthesia</b>				
śr.± SD / Mean±SD	25,8±9,47	24,68±9,28	34,5±10,24	<sup>1</sup> 0,0048*
Zakres / Range	[6, 56]	[0, 62]	[17, 56]	<sup>2</sup> 0,0009*
Mediana / Median	23 <sup>1</sup>	23 <sup>2</sup>	33 <sup>1,2</sup>	
95%CI	[23,9;27,7]	[23,2;26,17]	[29,04;39,96]	
<b>Koszt leków przeciwbólowych (zł) / Cost of analgesics</b>				
śr.± SD / Mean±SD	9,84±6,74	10,73±7,23	11,94±8,99	0,7509
Zakres / Range	[1, 35]	[1, 52]	[4, 36]	
Mediana / Median	9	9	8	
95%CI	[8,49; 11,19]	[9,57; 11,89]	[7,15; 16,73]	
<b>Koszt antybiotyków po operacji (zł) / Cost of antibiotics after the surgery</b>				
śr.± SD / Mean±SD	51,98±74,17	22,6±29,37	130,88±313,64	<sup>1</sup> 0,0126*
Zakres / Range	[0, 378]	[0, 162]	[0, 1296]	<sup>2</sup> 0,0074*
Mediana / Median	24 <sup>1</sup>	9 <sup>1,2</sup>	48 <sup>2</sup>	
95%CI	[37,11; 66,85]	[17,89; 27,31]	[-36,25; 298]	

\*różnica znamiennej statystycznie / statistically significant difference

#### 4.12. Operacje usunięcia wyrostka robaczkowego i pęcherzyka żółciowego wykonane techniką otwartą i laparoskopową w województwie pomorskim w latach 2010-2012

Tabela 27. Operacje usunięcia wyrostka robaczkowego i pęcherzyka żółciowego wykonane techniką otwartą i laparoskopową w województwie pomorskim w latach 2010-2012.

Table 27. Open and laparoscopic appendectomies and cholecystectomies performed in the Pomeranian Province during the period of 2010-2012.

Kod ICD-9-CM <i>ICD-9-CM code</i>	Nazwa procedury <i>Procedure</i>	Rok / Year		
		2010	2011	2012
47.09, 47.99	Appendektomia klasyczna <i>Open appendectomy</i>	1535	1262	1273
47.01	Appendektomia laparoskopowo <i>Laparoscopic appendectomy</i>	514	585	477
51.22	Cholecystektomia klasyczna <i>Open cholecystectomy</i>	848	787	707
51.23, 51.24, 51.239	Cholecystektomia laparoskopowa <i>Laparoscopic cholecystectomy</i>	4773	4607	4508

Dane w tabeli pochodzą z Pomorskiego Oddziału Wojewódzkiego NFZ w Gdańsku / Data from the Pomeranian Regional Branch of the National Health Fund in Gdansk

Tabela 28. Odsetek zabiegów usunięcia wyrostka robaczkowego i pęcherzyka żółciowego wykonanych łącznie w latach 2010-2012 techniką otwartą i techniką laparoskopową w województwie pomorskim.

Table 28. Percentage of open and laparoscopic procedures of appendectomy and cholecystectomy performed during the period of 2010-2012 in the Pomeranian Province.

Technika operacyjna <i>Surgical technique</i>	Operacje w latach 2010-2012 <i>Surgeries during the period of 2010-2012</i>			
	Appendektomia <i>Appendectomy</i>		Cholecystektomia <i>Cholecystectomy</i>	
	%	Liczba <i>Number</i>	%	Liczba <i>Number</i>
Klasycznie / <i>Open</i>	72,1	4070	14,4	2342
Laparoskopowo <i>Laparoscopic</i>	27,9	1576	84,6	13888
Razem / <i>Total</i>	100	5646	100	16230

## 5. DYSKUSJA

Ostre zapalenie wyrostka robaczkowego (OZWR) przez wiele stuleci było przyczyną zgonów i niepowodzeń leczenia ostrych dolegliwości zlokalizowanych w jamie brzusznej. Dopiero badania Reginalda Fitz'a pod koniec XIX wieku usystematyzowały naszą wiedzę na temat tej jednej z najczęstszych chorób wymagających ostrodyżurowych konsultacji chirurgicznych. Przez następne stulecie, metodą leczenia OZWR z wyboru było leczenie operacyjne, zgodnie z techniką zaproponowaną przez McBurneya w 1894 roku. Nie uległo ono większym modyfikacjom aż do 13 września 1980 roku, kiedy to ginekolog Kurt Semm wykonał pierwszą laparoskopową appendektomię [100]. W ciągu następnych 11 lat, technika ta dotarła do Polski i z różnym powodzeniem, powoli zdobywała popularność [76]. W Oddziale Chirurgii Szpitala Specjalistycznego w Kościerzynie kierowanym przez dr. med. Romana Marczewskiego, pierwszą appendektomię laparoskopową wykonano 6 listopada 2006 roku i od tego czasu odsetek operacji laparoskopowych ulegał stopniowemu zwiększaniu. Po czterech latach stosowania metody, wszyscy chorzy z niepowikłanym OZWR operowani są techniką laparoskopową. U pozostałych chorych najczęściej wykonywana jest laparoscopia zwiadowcza i w zależności od oceny wykonuje się laparoskopową appendektomię, konwersję do metody otwartej w trudnych przypadkach lub inną operację, jeżeli zostanie stwierdzona inna patologia w obrębie jamy brzusznej.

Od początku lat 90. XX wieku przeprowadzono ponad 50 badań klinicznych oceniających wyniki appendektomii z dostępu przez klasyczną laparotomię oraz metodą laparoskopową [8, 18, 28, 40, 44, 55, 56, 57, 60, 63, 64, 67, 69, 75, 79, 83, 87, 92, 109, 124, 126] oraz metaanaliz [12, 16, 30, 34, 68, 98, 111, 118] i przeglądów systematycznych [27,46,71,103]. Nie wszyscy autorzy potwierdzali potencjalne korzyści płynące z wykorzystania techniki minimalnie inwazyjnej, ale wyniki licznych metaanaliz jednoznacznie wskazują na przewagę laparoskopii przynajmniej w kilku aspektach, takich jak czas hospitalizacji, szybszy powrót do zdrowia i do pracy oraz niższe koszty całkowite operacji laparoskopowych dla systemu i dla pacjenta.

Ze względu na zróżnicowany czas przeprowadzania poszczególnych badań włączanych do meta-analiz, nabywanie doświadczenia przez chirurgów w tym czasie i tym samym zmniejszanie liczby konwersji oraz ewentualnych powikłań, wyniki powyższych meta-analiz wydają się nie być w pełni aktualne. Na polskim gruncie przeprowadzono przez zespół kierowany przez dr. hab. Macieja Michalika zaledwie jedno duże badanie z losowym doбором chorych, porównujące wyniki leczenia OZWR przy użyciu OA i LA, jednakże bez analizy kosztów [74].

Dlatego postanowiłem przeanalizować wyniki leczenia OZWR po wprowadzeniu techniki LA *de novo* w Szpitalu Specjalistycznym w Kościerzynie i poddać analizie zmiany, jakie zaszły w czasie od wprowadzenia tej techniki operacyjnej do czasu pokonania krzywej uczenia i uzyskania przez zespół chirurgów biegłości w wykonywaniu operacji LA.

W przedstawionym badaniu analizowałem wszystkich kolejnych chorych operowanych z powodu podejrzenia ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego w Oddziale Chirurgii Szpitala Specjalistycznego w Kościerzynie w okresie od listopada 2006 do końca grudnia 2010. W tym czasie wykonano łącznie 335 operacji z powodu podejrzenia OZWR. Warunki włączenia przedstawione w rozdziale poświęconym metodologii spełniało 266 pacjentów (98 w grupie OA i 168 w grupie LA) stanowiących końcową grupę poddaną dalszej analizie. Z badania wyłączono dzieci (poniżej 18 r.ż.), osoby w wieku powyżej 60 lat oraz kobiety ciężarne ze względu na wykazane istotne korzyści wynikające z zastosowania techniki laparoskopowej we wszystkich tych grupach [9, 10, 127]. Zastosowanie techniki klasycznej w leczeniu OZWR u ciężarnych związane jest z niemal dwukrotnie zwiększonym ryzykiem obumarcia płodu, dlatego też dostęp laparoskopowy uważany jest za postępowanie z wyboru [117, 119].

Badanie przeprowadzono retrospektywnie w oparciu o analizę danych z historii chorób oraz dane statystyczne interpolowane na rok 2012. Mimo retrospektywnego charakteru, badanie zaplanowano zgodnie z ideą badań typu *Intention-to-Treat* stosowaną w dużych badaniach klinicznych z losowym doбором chorych. W grupie laparoskopowej analizowani są wszyscy chorzy wstępnie zakwalifikowani do tej metody w okresie trwania badania, nawet jeżeli wykonano u nich konwersję do metody otwartej. Podejście to ma liczne zalety i wady, jest natomiast najlepszą strategią przy ocenie wyników i kosztów wprowadzania nowej metody operacyjnej. Zasadniczą zaletą badań typu ITT jest rzeczywista ocena wyników leczenia wszystkich chorych zgodnie z pierwotną kwalifikacją do konkretnej metody operacyjnej, szczególnie w przypadku osób, u których leczenie jest nieskuteczne, wywołuje powikłania, śmierć czy jak w przypadku laparoskopowych appendektomii wymaga konwersji do innej metody operacyjnej [38]. Pozwala to na uniknięcie błędu selekcji chorych przy założeniu, że znamy wyniki leczenia wszystkich chorych włączonych pierwotnie do badania [38].

Walorem przeprowadzonego badania jest włączenie wszystkich kolejnych chorych bez konieczności przestrzegania rygorystycznych kryteriów włączenia i wyłączenia stosowanych w badaniach typu RCT co może mieć znaczny wpływ na ocenę rzeczywistych zalet i wad stosowania metody w szerokiej populacji przy jednoczesnym zastosowaniu strategii badań typu ITT. Kolejną zaletą jest rzeczywista ocena kosztów wprowadzenia metody laparoskopowej, ich relacja względem kosztów metody otwartej oraz obserwacja stopniowego spadku kosztu operacji laparoskopowych po pokonaniu krzywej uczenia przez zespół chirurgiczny. Jest to też pierwsze badanie na gruncie polskim porównujące koszty operacji laparoskopowych i otwartych z wielkością refundacji po wprowadzeniu wystandaryzowanej wyceny procedur chirurgicznych według Jednorodnych Grup Pacjentów.

Badane grupy nie różniły się statystycznie pod względem rozkładu wieku, płci, indeksu masy ciała i oceny w skali ASA. Choroby towarzyszące, jak choroba wieńcowa, przebyty zawał mięśnia sercowego, przewlekła obturacyjna choroba płuc, astma oraz nadciśnienie tętnicze i cukrzyca występowały w zbliżonym odsetku chorych w obu grupach, nie mając wpływu na ich końcową charakterystykę. Brak różnic powyższych pa-

rametrów pozwala sądzić, że dobór do obu metod był losowy, a tym samym zbliża to nas do koncepcji badania z losowym doбором chorych z wykluczeniem, bądź niskim stopniem błędu selekcji chorych.

Wcześniejsze operacje brzuszne ogólnie uważane za przeszkodę w wykonaniu operacji w technice laparoskopowej, przeszło 10,2% chorych. Chorzy ci byli znamienne częściej kwalifikowani do operacji w technice otwartej niż laparoskopowej (17,35% vs 5,95%;  $p=0,005$ ) ze względu na obawy o trudności operacyjne, jakie mogą wynikać ze zmian anatomicznych pooperacyjnych i ewentualne ryzyko konwersji. Zgodnie z danymi opublikowanymi przez Swank i wsp. chorzy po wcześniejszych laparotomiach są narażeni na wyższe ryzyko konwersji do metody otwartej, niemniej ryzyko to było nieistotne statystycznie po uwzględnieniu takich zmiennych jak płeć, wiek i doświadczenie chirurga [107].

Doświadczenie chirurga, jako jedna z najistotniejszych zmiennych wpływających na liczbę konwersji, wydaje się być kluczowe również w analizowanym materiale. Podobnie Wu i wsp. wykazali brak wpływu wcześniejszych operacji brzusznych zarówno w nadbrzuszu jak i podbrzuszu na wyniki laparoskopowych appendektomii [123].

Nie ulega wątpliwości, że najważniejszym etapem diagnostycznym OZWR jest wywiad i badanie kliniczne pozwalające często na trafne postawienie rozpoznania przez doświadczonego chirurga. Badania dodatkowe takie jak badania laboratoryjne i diagnostyka obrazowa służą pomocą w postawieniu rozpoznania, a znacznie częściej pomagają wykluczyć inne patologie o podobnej symptomatyce.

Nasilenie objawów OZWR oceniano u wszystkich chorych w dziesięciopunktowej skali Alvarado w dniu przyjęcia do szpitala. Zgodnie z sugestią autora skali chorzy, którzy uzyskali wynik co najmniej 7 punktów wymagają operacji, pozostali chorzy powinni zostać poddani obserwacji [4].

Zgodnie z uzyskanymi wynikami tylko 64% chorych operowanych z powodu OZWR w obu ramionach badania uzyskało wynik co najmniej 7 punktów. Pozostali chorzy zostali zakwalifikowani do operacji pomimo niższego wyniku, a tym samym pomimo sugestii niższego nasilenia objawów, niewymagających operacji. Stawia to pod znakiem zapytania istotność stosowania powyższej skali oceny ciężkości OZWR i jej wartość w codziennej praktyce chirurgicznej. Podobne zdanie mają autorzy kilku analiz oceniających wartość tej skali, niemniej na dzień dzisiejszy nie dysponujemy lepszym narzędziem systematyzującym objawy OZWR i wyniki badań dodatkowych w kierunku oceny ciężkości OZWR mimo prób stworzenia skal o większej czułości i specyficzności [3, 6, 14, 22, 82, 114].

Spśród ośmiu ocenianych parametrów w skali Alvarado, bolesność w prawym dole biodrowym była najczęściej obserwowanym objawem występującym u prawie wszystkich chorych w obu grupach. Natomiast pozostałe parametry występowały z częstością od około 82% do 17%. Interesujące wydaje się zróżnicowanie obu badanych grup względem częstości występowania migracji bólu. Migracja bólu typowa dla OZWR obserwowana była z częstością odpowiednio 62,5% i 43,9% w grupach LA i OA,  $p=0,005$ . Analiza jednoczynnikowa i wieloczynnikowa wpływu składowych skali Alva-

rado na wybór techniki operacyjnej wykazała, iż pacjenci, u których nie obserwowano migracji bólu mieli 1,6 razy większą szansę operowania metodą klasyczną niż laparoskopową (tabela 7). Wydaje się, iż wybór operacji otwartej, w przypadku braku migracji bólu, spowodowany był zwiększoną czujnością i podejrzeniem innej patologii odpowiedzialnej za występowanie pozostałych objawów, a tym samym zwiększonym ryzykiem rozszerzenia operacji, bądź konieczności operowania innego narządu niż wyrostek robaczkowy.

Podobnie, ocena wartości bezwzględnych CRP, leukocytozy i odsetka neutrofilii wykazała, że chorzy z wyższymi wartościami powyższych parametrów stanu zapalnego kwalifikowani byli częściej do metody klasycznej, różnice te jednak nie osiągnęły istotności statystycznej.

Najrzadziej obserwowanym objawem w badanych grupach był wzrost temperatury ciała powyżej 37,3°C, przy czym pacjenci z wyjściową temperaturą ciała poniżej 37,3°C byli statystycznie znacznie częściej kwalifikowani do operacji sposobem laparoskopowym (31,6% dla OA vs 17,2% dla LA;  $p=0,009$ ) z 1,5 razy większą szansą na operację mniej inwazyjną. Powyższe wyniki nie znajdują potwierdzenia w dostępnym piśmiennictwie i można jedynie spekulować, że brak wzrostu ciepłoty ciała, przy występowaniu pozostałych objawów zmniejszał poczucie ryzyka obecności innych patologii w jamie brzusznej i decydował o wyborze techniki mniej inwazyjnej, a mającej dodatkowo wartość diagnostyczną. Pozwalałoby to na uniknięcie zbędnej laparotomii w przypadku niepotwierdzenia pierwotnego rozpoznania.

Ze względu na brak skutecznej skali oceniającej ciężkość OZWR, oceniłem pod tym kątem wartość dyskryminującą wieku chorego, jego BMI, obecność chorób towarzyszących, wynik skali ASA, wysokość CRP oraz składowe skali Alvarado. Analiza jednozmiennikowa i wielozmiennikowa regresji z uwzględnieniem powyższych parametrów wykazała, iż żaden z nich nie ma wartości predykcyjnej w kierunku właściwego rozpoznania OZWR.

Ocena wartości badań obrazowych pod kątem właściwego rozpoznania OZWR nie daje jednoznacznego wyniku. Najczęściej wykonywanym badaniem było USG jamy brzusznej (83% chorych). Potwierdziło ono rozpoznanie średnio w 58% przypadków, natomiast w 38% i 31% (odpowiednio grupa OA i LA) chorych nie uwidoczniło wyrostka robaczkowego, zatem niemożliwe było ani potwierdzenie ani wykluczenie rozpoznania. Podstawową zaletą wykonania USG była możliwość wykluczenia innych patologii w jamie brzusznej o zbliżonym obrazie klinicznym do OZWR. W trakcie badania USG jamy brzusznej u ponad 9% chorych stwierdzono inne patologie w obrębie jamy brzusznej jak kamica nerkowa czy torbiel jajnika. Chorzy ci byli częściej kwalifikowani do zabiegu otwartego niż laparoskopowego, gdyż pozwoliłoby to na zmianę postępowania w trakcie zabiegu w przypadku zmiany pierwotnego rozpoznania.

Zgodnie z niektórymi badaniami, nie ma konieczności wykonywania dodatkowych badań obrazowych, ponieważ obraz choroby i patofizjologia są najczęściej wystarczające do postawienia właściwego rozpoznania [43].



Badaniem dodatkowym wnoszącym najwięcej jest tomografia komputerowa z kontrastem. Ze względu na wysokie koszty badania nie jest ono wykonywane zbyt często w Polsce w diagnostyce OZWR. Zgodnie z danymi z piśmiennictwa posiada ono najwyższą czułość i swoistość wynoszącą odpowiednio 91% i 90% [43]. Dla porównania, czułość i swoistość dla USG wynoszą odpowiednio 78% i 83% [43].

Wykonanie tomografii komputerowej należy rozważyć w przypadku niejednoznacznego obrazu klinicznego (4-6 punkty w skali Alvarado), zwłaszcza u kobiet w wieku rozrodczym, w przypadku ujemnego testu ciążowego, u których pozwala uniknąć niepotrzebnej interwencji chirurgicznej nawet w 35% przypadków [4, 43]. W analizowanym materiale badanie TK jamy brzusznej wykonywano sporadycznie, u dwóch chorych w każdej grupie, co należy tłumaczyć chęcią minimalizowania kosztów diagnostyki.

Po zebraniu wywiadu, zbadaniu chorego i uzyskaniu wyników badań laboratoryjnych oraz obrazowych przychodzi czas na postawienie rozpoznania OZWR, wybór metody operacyjnej i wreszcie operację.

Jednym z głównych parametrów leżących w centrum zainteresowania chirurga przy wprowadzaniu nowej techniki operacyjnej jest czas operacji będący najczęściej bezpośrednią pochodną rozległości zabiegu oraz tego, czy dany zabieg wykonuje się łatwo, czy wymaga większego wysiłku. Czas operacji jest różnie liczony w zależności od metodologii przyjętej w danym ośrodku. Najczęściej liczy się go od intubacji chorego do ekstubacji. W przedstawionym badaniu podobnie jak w licznych innych badaniach czas operacji liczony był od momentu nacięcia skóry do założenia ostatniego szwu. Średni czas operacji laparoskopowej w latach 2006-2010 wyniósł 76 ( $\pm 21$ ) min i był krótszy od średniego czasu operacji klasycznej zaledwie o jedną minutę, czyli praktycznie czas operacji wykonywanych w obu technikach nie różnił się. Niemniej, jest to swego rodzaju błąd statystyczny wynikający z porównania średnich czasów wykonywania dobrze znanej zespołowi metody klasycznej appendektomii z uśrednionymi czasami operacji laparoskopowej od wprowadzenia metody w 2006 roku, kiedy to cały zespół dopiero uczył się metody operacyjnej aż do roku 2010, kiedy można powiedzieć, że uzyskano już biegłość w wykonywaniu operacji laparoskopowych. W przeciągu czterech lat średni czas operacji laparoskopowej ulegał stopniowemu, aczkolwiek istotnemu skróceniu z początkowych 110 do 70 min w roku 2010 ( $p=0,016$ ). Jest to o tyle istotne, że porównanie średniego czasu operacji dla obu metod wyłącznie dla danych z 2010 roku pokazuje iż wprowadzenie techniki laparoskopowej pozwoliło na istotne skrócenie czasu operacji, względem techniki otwartej aż o 15 minut ( $p=0,04$ ).

Dodatkowo, istotny jest fakt zastosowania analizy typu *Intention-to-Treat* z włączeniem do analizy w grupie laparoskopowej wszystkich chorych wstępnie zakwalifikowanych do tej metody nawet, jeżeli wykonano u nich konwersję do metody otwartej (9,5% chorych), co jak wiadomo znacznie wydłuża czas zabiegu. W roku 2010 operacja laparoskopowa bez konwersji trwała średnio 67 min, przy 85 min dla operacji klasycznej ( $p=0,03$ ). Natomiast operacje laparoskopowe z konwersją trwały średnio o 21 minut dłużej niż standardowa laparoskopowa appendektomia ( $p=0,004$ ) i 18 minut dłużej niż operacje klasyczne.



Zgodnie z wynikami meta-analzy przeprowadzonej przez Sauerlanda i wsp. w ramach Cochrane Collaboration czas operacji laparoskopowych w analizowanych 67 badaniach był średnio o 10 minut dłuższy niż operacji klasycznych [97].

Wynika to prawdopodobnie z włączenia do analizy badań przeprowadzonych zgodnie ze strategią ITT, w których średni czas operacji laparoskopowych wyliczany był dla całej grupy obejmującej również przypadki konwertowane do techniki otwartej. Analiza ta obejmowała wszystkie przypadki operowane zarówno przez doświadczonych chirurgów, jak i chirurgów na początku szkolenia od czasu wprowadzenia techniki laparoskopowej po ostatnie lata.

Dłuższy czas trwania procedury laparoskopowej odnotowano również w licznych badaniach porównawczych w przypadku powikłanych OZWR z rozlanym zapaleniem otrzewnej czy perforacją wyrostka robaczkowego [48, 61, 89, 104, 119, 125, 127].

Wyniki uzyskane w materiale z Oddziału Chirurgii w Kościerzynie, w którym wykazano przewagę na korzyść metody laparoskopowej o 3 minuty, wykazują odmienny trend niż przedstawione w analizie Sauerlanda. Wyniki te z kolei są zbieżne między innymi z obserwacjami Fukami i wsp., którzy podają krótszy czas operacji w metodzie LA niż OA, lecz należy pamiętać, że operacje poddane analizie wykonywali tylko doświadczeni chirurdzy na niedużej populacji chorych z perforowanym wyrostkiem w przebiegu OZWR [29].

W analizowanym przeze mnie materiale metoda laparoskopowego usunięcia wyrostka robaczkowego była wprowadzana w ośrodku *de novo* i rozpoczynali ją wykonywać wszyscy dyżurujący chirurdzy, bez względu na wcześniejsze doświadczenie w laparoskopowych procedurach. Celem uniknięcia błędu doboru chorych w analizie czasu operacji przedstawiono średni czas operacji w poszczególnych latach. Wpływ tych źródeł błędu wynikających z różnego doświadczenia w operacjach laparoskopowych można zauważyć nie tylko w pracy Fukami i wsp., ale też w pracach Yau i wsp. i Lin i wsp. [29, 61, 127]. Autorzy ci również analizowali operacje wykonane tylko przez doświadczonych operatorów odnotowując mniejszą liczbę konwersji i powikłań w porównaniu do innych badań.

Wpływ doświadczenia na średni czas operacji oceniali w swoim badaniu Colombo i wsp. [17]. Wykazali oni znaczną przewagę metody otwartej nad laparoskopową średnio o 28 minut. Pokonanie krzywej uczenia z pewnością pozwoliłoby na zmniejszenie tej przewagi bądź skierowanie jej w stronę przeciwną, podobnie jak w materiale kościerskim. Udział chirurgów w trakcie szkolenia ma także zdaniem niektórych autorów istotny wpływ na czas trwania zabiegów laparoskopowych [2, 26].

Page i wsp. dokonali analizy 3025 OA i 14174 LA wykonanych w różnych ośrodkach w USA w roku 2008 [85]. Chorzy operowani techniką LA mieli krótszy czas operacji o około 6 minut względem operacji OA.

Ciekawy wydaje się fakt, iż duża analiza obejmująca 26 badań, do których włączono ponad 123 tys. dzieci z OZWR wykazała brak istotnych różnic w średnich czasach operacji między metodami LA i OA [25].

Podsumowując, największy wpływ na czas trwania operacji laparoskopowych miało doświadczenie w wykonywaniu zabiegów laparoskopowych oraz czas nabywania tych umiejętności, czyli krzywa uczenia. *Platau* na krzywej uczenia cały zespół osiągnął praktycznie po roku. W momencie rozpoczęcia wykonywania procedury appendektomii sposobem laparoskopowym w 2006 czas operacji laparoskopowej wynosił 120 min, zaś otwartej 75 min. Po upływie roku obie procedury wykonywano średnio w 75 min. W ciągu następnych trzech lat średni czas operacji laparoskopowych ulegał dalszemu skracaniu, średnio o 10% rocznie. Po 4 latach, był krótszy od czasu dla OA o 11 min z dalszą tendencją skracania czasu wykonywania procedury LA.

W analizowanym okresie 2006-2010, wykonano 16 konwersji co odpowiada 9,5% wszystkich operacji laparoskopowych. Chorzy ci analizowani byli w grupie LA i miało to widoczny wpływ na czas trwania zabiegów LA. W odrębnie analizowanym roku 2010, czas operacji z konwersją był o prawie 30 minut dłuższe niż operacje niewymagające wykonania konwersji do metody otwartej. Jednakże, w 2010 roku, ich niewielki udział w ogólnej liczbie operacji laparoskopowych powodował średnie wydłużenie czasu operacji laparoskopowych jedynie o 3 minuty, bez istotności statystycznej.

Zgodnie z danymi z piśmiennictwa, liczba konwersji systematycznie spada wraz ze wzrastającym doświadczeniem zespołu uzyskując po kilku latach poziom 1,4-4,8% w zależności od rodzaju odbytego szkolenia i liczby wykonanych wcześniej appendektomii laparoskopowych [96].

W większości dużych badań z losowym doбором chorych odsetek ten na początku nauki metody wynosił do 23% [41, 42, 87, 92].

Podobny odsetek konwersji (9,9%) do uzyskanego w materiale z Kościerzyny, wykazano w dużym badaniu populacyjnym przeprowadzonym na grupie ponad 230 tysięcy chorych leczonych z powodu OZWR w Stanach Zjednoczonych w latach 2000-2005 [105].

Technika operacji laparoskopowej appendektomii różni się znacznie od techniki otwartej ze względu na konieczność użycia zaawansowanych narzędzi do zaopatrzenia krezeczki wyrostka i podstawy samego wyrostka (szczegółowy opis w metodyce). Zaopatrzenie naczyń krezeczki w przypadku techniki otwartej we wszystkich przypadkach wykonywano za pomocą podwiązek. W technice laparoskopowej krezeczkę zaopatrywano najczęściej klipsami tytanowymi oraz nożem harmonicznym. Koagulację, klipsy polimerowe typu *Hem-O-Lock* i stapler laparoskopowy zastosowano w pojedynczych przypadkach. Kikut wyrostka robaczkowego podczas operacji otwartej zaopatrywano standardowo za pomocą szwu kapciuchowego, natomiast w grupie LA - klipsami polimerowymi typu *Hem-O-Lock*. W krajach, w których rachunek ekonomiczny w opiece zdrowotnej opiera się na realnych kosztach leczenia, wliczając w to leczenie powikłań i okres powrotu do zdrowia oraz pełnej aktywności zawodowej, podczas operacji używa się znacznie więcej instrumentów zwiększających bezpieczeństwo operacji, jak klipsy polimerowe typu *Hem-O-Lock*, czy staplery laparoskopowe [29, 36, 48, 61, 88, 104, 106, 125, 127].

Przeprowadzona analiza ekonomiczna wykazała wzrost kosztów samej operacji laparoskopowej względem operacji klasycznej o około 300 zł, poprzez zastosowanie zaawansowanych narzędzi do ligacji oraz istotnie większą liczbę zużytych klipsów. To bezpośrednio wpływało na koszt zabiegu laparoskopowego, podobnie jak stosowany od 2009 roku wielorazowy nóż harmoniczny. Ważnym kierunkiem przyszłych badań staje się rzetelna ocena skuteczności i bezpieczeństwa użycia takich narzędzi przy zaopatrzeniu kikuta i krezki, gdyż wydaje się, że redukują one liczbę przetok z kikuta i zapewniają bardziej bezpieczne jego zamknięcie [50, 95].

Polscy badacze mają również swój wkład w doskonalenie metody laparoskopowej appendektomii. W publikacji z 2011 roku, Janczak i wsp. ocenili skuteczność i bezpieczeństwo stosowania niewchłaniających klipsów polimerowych w zaopatrywaniu kikuta wyrostka robaczkowego [45].

Porównywali oni zastosowanie niewchłaniających klipsów polimerowych *Hem-O-Lock*, endostaplerów i pętli Endo-Loop. W badaniu nie odnotowano powikłań śród- i okołoooperacyjnych, takich jak uszkodzenie jelita, nieszczelność kikuta wyrostka, wczesna niedrożność pooperacyjna. W przebiegu pooperacyjnym zanotowano dwa przypadki ropnia okołokątniczego (jeden w grupie *Hem-O-Lock* i jeden w grupie z endostaplerami). W obu przypadkach objawy ustąpiły po antybiotykoterapii, a pacjenci nie wymagali ponownej interwencji chirurgicznej. Zastosowanie klipsów *Hem-O-Lock* w porównaniu do Endo-Loop'a i endostaplera przynosi wymierne korzyści w postaci znacznego skrócenia czasu operacji przy relatywnie najniższym koszcie [21].

W materiale kościerskim stosowano klipsy polimerowe w znacznej części przypadków laparoskopowych appendektomii z powodzeniem i znikomą liczbą powikłań. Łatwe i bezpieczne użycie oraz akceptowalna cena upoważniają do rekomendacji użycia klipsów polimerowych typu *Hem-O-Lock* do zaopatrywania kikuta wyrostka podczas appendektomii laparoskopowej.

Wyrostek robaczkowy w technice laparoskopowej usuwano najczęściej w odciętym palcu od rękawiczki, w woreczku laparoskopowym i w trokarze bez dodatkowych środków służących do wydobycia wyrostka. Użycie woreczka laparoskopowego w przypadku perforacji wyrostka robaczkowego, bądź zmian zgorzelińowych w jamie otrzewnowej może, teoretycznie, ograniczyć stopień kontaminacji jamy otrzewnowej i rany brzusznej. W warunkach polskich, ze względów ekonomicznych, stosowanie rutynowo dedykowanego woreczka laparoskopowego wydaje się być niekonieczne. W analizowanym materiale często stosowano metodę usunięcia w palcu od rękawiczki lub w trokarze. Ze względu na niskie koszty tych metod zasługują one na uwagę i polecenie.

Ze względu na retrospektywny charakter badania, ocena ewentualnych powikłań obarczona jest zawsze dużym błędem. Błąd ten może wynikać z kilku powodów, między innymi z braku konieczności prowadzenia wizyt kontrolnych po operacjach resekcji wyrostka robaczkowego oraz możliwości zgłaszania się chorych do innych ośrodków, co może mieć odzwierciedlenie w fałszywie niskich odsetkach powikłań. Telefoniczny wywiad po 2-6 latach od operacji nie wniesie wiele więcej danych na temat powikłań pooperacyjnych ze względu na bagatelizowanie objawów przez część chorych. Nie-

mniej, dzięki uprzejmości doktora Radosława Flisikowskiego, przedstawiam niepublikowane dane, które kolega gromadził prospektywnie na temat wczesnych powikłań pooperacyjnych w okresie jednego roku od 6.11.2006 roku do 5.11.2007 roku. W tym czasie odnotowano powikłania w 22,4% i 2,7% przypadków odpowiednio OA i LA. Dla porównania Masoomi i wsp. na próbie 573 244 chorych operowanych z powodu OZWR wykazali niższą częstość powikłań po LA (4,13% vs 6,39%,  $p < 0,01$ ) względem OA [70]

Wcześniejsza analiza obejmująca tę samą bazę danych, ale z wcześniejszego okresu (2000-2005 r.) oceniająca odsetek powikłań wykazała odwrotną tendencję z wyższym ryzykiem wystąpienia powikłań po metodzie laparoskopowej (ryzyko względne  $OR = 1,07$ ) [105]. Oznaczałoby to, iż z postępem czasu podobnie jak w analizowanym przeze mnie materiale, liczba powikłań dla metody laparoskopowej stopniowo zmniejsza się, podczas gdy ryzyko wystąpienia powikłań dla metody klasycznej pozostaje na względnie stałym poziomie. W związku z powyższym, porównanie rzeczywistych odsetków powikłań dla dwóch metod staje się możliwe dopiero po nabyciu odpowiedniego doświadczenia w wykonywaniu obu typów operacji, a więc dopiero po kilku latach od wprowadzenia nowej techniki.

W grupie OA najczęściej stykano się z problemem zakażenia miejsca operowanego (15 przypadków, w tym 20% to rany ropiejące po pierwotnych operacjach ran w przypadkach niepowikłanych OZWR). Żaden z chorych w grupie LA nie miał cech infekcji rany. W zestawieniu z meta-analizą Sauerlanda powikłania infekcyjne w obrębie ran operacyjnych w analizowanej populacji występują znacznie rzadziej [98]. W przeglądzie Cochrane występują one dwukrotnie częściej u chorych po operacjach OA niż LA. Wy tłumaczeniem mniejszego odsetka zakażeń ran operacyjnych w metodzie LA jest prawdopodobnie użycie woreczka lub trokaru, w którym wyjmowany jest odcięty wyrostek [97].

Podobne wyniki przedstawił Markides i wsp. w meta-analizie z 2010 roku analizującej częstości zakażeń ran pooperacyjnych w powikłanym OZWR ze względnym ryzykiem  $OR 0,43$  (95% CI 0,34-0,55) [68].

W obu grupach pojedynczy pacjenci wymagali leczenia zachowawczego z powodu ropni wewnątrzbrzusznych. Pozostałe powikłania, tak poważne jak zgorzelinowe zapalenie jelita, niedokrwienie jelita czy wreszcie zgon chorego występowały jednostkowo w grupie OA. Odnotowano również jatrogenne, termiczne uszkodzenie jelita w jednym przypadku. Zgony okołooperacyjne w przypadku OZWR są wyjątkowo rzadkie i występują z częstością 0,03% i 0,05% ( $p < 0,01$ ) przy zastosowaniu odpowiednio techniki LA i OA [70].

Ze względu na stosunkowo niedużą liczbę chorych w prezentowanym badaniu w porównaniu do liczby chorych w meta-analizie Sauerlanda, prawdopodobne jest, że w grupie laparoskopowej liczba powikłań jest niższa od rzeczywistej i mogłaby ona ulec zwiększeniu po objęciu znacznie większej liczby chorych szczegółowymi wizytami kontrolnymi. Ciekawym jest fakt, iż meta-analiza Sauerlanda wykazała prawie trzykrotnie większą częstość występowania ropni wewnątrzbrzusznych po LA w porównaniu z OA, zwłaszcza w grupie chorych ze zmienionym zgorzelinowo lub przedziurawionym

wyrostkiem robaczkowym [98]. Liczne inne badania wydają się potwierdzać powyższą tezę [11, 89, 116].

Asarias i wsp. przeprowadzili szczegółową analizę częstości występowania ropni wewnątrzbrzusznych po obu typach operacji obejmującą łącznie 2464 chorych operowanych w dwóch ośrodkach [7]. Częstość występowania ropni w obu grupach wyniosła odpowiednio 5,9% oraz 4,1% odpowiednio dla techniki laparoskopowej i klasycznej, nie wykazując istotnych statystycznie różnic. Przy czym, pacjenci operowani z powodu powikłanego OZWR wykazywali wyższe ryzyko wystąpienia ropni wewnątrzbrzusznych niż chorzy z niepowikłanym OZWR.

Duże badanie przeprowadzone przez Cueto na grupie 1017 chorych, którzy przebyli LA z powodu powikłanego OZWR (z przedziurawieniem, bądź zmienionego zgorzeli-nowo) częstość występowania ropni wewnątrzbrzusznych po LA wynosiła 2,8% [19].

Niektórzy badacze wykazali, że metoda LA jest równa z OA bądź ma w tej kwestii przewagę [24, 29, 31, 33, 48, 53, 54, 88].

W meta-analizie Markides i wsp. wykazali, że w przypadku powikłanego OZWR zastosowanie techniki minimalnie inwazyjnej związane było z mniejszym ryzykiem względnym zakażenia rany pooperacyjnej wynoszącym 0,23, oraz że nie ma różnic w częstości występowania ropni wewnątrzbrzusznych OR 1.02 (95% CI 0,56-1,86) [68].

Podobne wyniki przedstawiają autorzy licznych dostępnych publikacji, bądź co najmniej wykazują brak różnic w częstości występowania zakażeń ran pooperacyjnych i występowania ropni wewnątrzbrzusznych przy zastosowaniu obu technik operacyjnych [36, 104].

W dłuższej perspektywie czasowej po operacyjnym leczeniu OZWR odnotowywano powikłania późne najczęściej pod postacią podniedrożności czy niedrożności przewodu pokarmowego w wyniku powstawania zrostów w jamie otrzewnej [59, 84, 115].

Liczne badania jak i duże analizy wielu badań z losowym doбором chorych wykazały potencjalną korzyść procedury LA, jaką jest mniejsze ryzyko powstania zrostów pooperacyjnych w jamie otrzewnej, a tym samym prawdopodobieństwo niedrożności zrostowej przewodu pokarmowego występującej z częstością 0,7% u dzieci [20, 115].

W przypadku dorosłych częstość występowania zrostowej niedrożności jest większa i oscyluje w okolicy 2,8%, niemniej w analizie Leung'a i wsp. częstość jej występowania nie różniła się istotnie między metodami operacyjnymi [59].

Kolejną istotną zmienną mierzalną przy wprowadzaniu nowej metody operacyjnej jest czas pobytu w szpitalu. W analizowanym materiale różnił się on istotnie dla chorych w grupach OA i LA i wynosił odpowiednio 4,1 i 3,4 dni. W większości publikacji czas pobytu w szpitalu jest znacząco krótszy dla metody LA, średnio o 1,1 dnia [29, 36, 48, 51, 61, 97, 127].

Dla porównania w badaniu Masoomi i wsp. czas hospitalizacji wynosił 1,7 dnia dla LA oraz 2,4 dnia dla OA ( $p < 0,01$ ) [70]. W przypadku chorych z powikłanym OZWR czas ten wynosił odpowiednio 4 vs 6 dni ( $p < 0,01$ ) [70]. Czas pobytu w szpitalu jest pochodną tego jak trudny technicznie był zabieg operacyjny i jak szybko chory wraca do pełnego zdrowia. Odzwierciedla pośrednio również ciężkość ewentualnych powikłań i

przebieg pooperacyjny. Związany jest on najczęściej z momentem włączenia żywienia doustnego i usunięcia drenów. W analizowanej grupie perystaltyka powracała średnio w drugiej dobie pooperacyjnej niezależnie od typu operacji. Natomiast dren Redona usuwano wcześniej średnio o dobę w grupie LA ( $p=0,0001$ ). To moim zdaniem miało znaczący wpływ na podjęcie decyzji o wypisie ze szpitala. Jak wykazano w analizie ekonomicznej czas pobytu w szpitalu jest jedną z głównych zmiennych generujących wysokie koszty, w związku z tym skrócenie pobytu o każdą dobę daje realne oszczędności w skali roku.

Podobne wnioski wynikają z meta-analizy Wei i wsp. obejmującej 4694 operowanych chorych (2220 LA i 2474 OA). Wykazano, że po LA chorzy wcześniej przyjmują pokarmy płynne, krócej przebywają w szpitalu i wcześniej wracają do pracy oraz normalnej aktywności [118].

U wszystkich chorych standardowo podawano antybiotyk zgodnie z obowiązującym w Oddziale Chirurgii schematem przedoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej, który na przestrzeni kilku analizowanych lat ulegał modyfikacjom.

Antybiotyki po operacji częściej włączano u chorych po operacjach otwartych niż laparoskopowych, odpowiednio 66% versus 56% chorych. Najczęściej stosowano Metronidazol i amoxicillinę z kwasem klawulanowym (Augmentin). Jako antybiotyk drugiego rzutu zwykle włączano Metronidazol i gentamycynę. Jako kolejny antybiotyk włączano gentamycynę. Natomiast, po zabiegach laparoskopowych dwukrotnie rzadziej, wymagane było włączenie drugiego i trzeciego antybiotyku.

W większości dostępnych publikacji opisywane jest stosowanie przedoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej zwykle pod postacią pojedynczej dawki szerospektralnego antybiotyku podawanego dożylnie w czasie indukcji znieczulenia. W części ośrodków stosuje się tzw. „przedłużoną profilaktykę” w postaci 3 lub 5 dawek.

Wybór antybiotyku stosowanego w profilaktyce jest zwykle podyktowany lokalnymi zaleceniami. Dotychczasowe badania nie wykazały wyższości któregoś z popularnych antybiotyków [65, 66]. W badaniu Łukiańskiego i wsp., Metronidazol był równie skuteczny jak ceftriakson w zapobieganiu zakażeniom ran u chorych leczonych z powodu OZWR, a koszt profilaktyki przy zastosowaniu Metronidazolu był ośmiokrotnie niższy [65].

W kolejnym badaniu, wykazano że pojedyncza dawka Metronidazolu (1000 mg) jest równie skuteczna w zapobieganiu zakażeniom ran operacyjnych jak jego trzykrotne stosowanie. Stwierdzono też, że rozszerzanie spektrum profilaktyki na bakterie tlenowe, jakkolwiek nie wpływa na zmniejszenie częstości wyżej wymienionych powikłań, to jednak ogranicza liczbę drobnoustrojów tlenowych w zakażonej ranie [66].

Dotychczas nie opracowano zaleceń mówiących jak długo należy stosować antybiotyk pooperacyjnie. Decyzja zależy od operatora, rodzaju zapalenia wyrostka, stanu pacjenta i jest subiektywna. Jedno z badań podaje jako podstawę do zakończenia antybiotykoterapii ustąpienie gorączki lub ujemne wyniki posiewów [61].

W moim badaniu pacjenci poddawani operacjom klasycznym mieli zwykle wyższe przedoperacyjne CRP i temperaturę, a operacja trwała dłużej. Niemniej, rzadziej wyko-



nywano u nich płukanie jamy otrzewnej i rzadziej zakładano dren Redona. Wobec częstszego występowania infekcji ran pooperacyjnych oraz konieczności częstszego stosowania antybiotyków po operacjach otwartych można spekulować, iż w przypadku operacji otwartych działania były bardziej rutynowe. Natomiast bardziej rygorystyczne podchodzenie do oceny przedoperacyjnej i dokładniejsze przestrzeganie zasad aseptyki w przypadku laparoskopowych operacji było efektem „nowości”. Każda nowo wprowadzana technika operacyjna niesie za sobą ryzyko niepowodzenia, w związku z tym w pewien sposób wymusza zwiększony rygor i przestrzeganie zaleceń. Właśnie z takim efektem mieliśmy prawdopodobnie do czynienia.

W przypadku leków anestetycznych nie odnotowano istotnych różnic w zużyciu poszczególnych leków między analizowanymi technikami operacyjnymi.

W badaniu nie oceniałem natężenia bólu, który jest jednym z najważniejszych czynników dla pacjenta i dla którego, przy zastosowaniu np. analogowej skali wzrokowej VAS można uzyskać mierzalne wyniki. W większości badań poddanych meta-analizie przez Li i wsp. i dwa lata później Sauerlanda i wsp., odczucie bólu oceniane przy użyciu skali VAS było istotnie mniejsze po zabiegach laparoskopowych [60, 97].

Metoda oceny natężenia bólu przy użyciu tej skali, pomimo że jest najlepszą dostępną metodą, ma jedną zasadniczą wadę. Opiera się na subiektywnej ocenie bólu przez pacjenta, a każdy chory ma inny próg wrażliwości na ból i inaczej go ocenia, co znacznie utrudnia porównywanie wyników.

Podobnie jak wielu badaczy, do oceny występowania i natężenia bólu, użyłem czynnika znacznie bardziej mierzalnego, jakim jest zapotrzebowanie na leki przeciwbólowe podawane doraźnie po zabiegu operacyjnym [29, 48, 104].

Zużycie leków przeciwbólowych po zabiegu operacyjnym było istotnie mniejsze po operacjach laparoskopowych podobnie jak w innych badaniach, z niemal dwukrotnie mniejszym zużyciem Ketoprofenu niż po zabiegach otwartych [29, 48, 104]. Zastosowanie schematu podawania środków przeciwbólowych na żądanie ma jednak również pewne ograniczenia. Schemat ten wymaga dobrego zrozumienia ze strony pacjenta oraz dostępności personelu medycznego.

W badaniu histopatologicznym, niezmienny wyrostek stwierdzono u 16% chorych w grupie OA i 11% chorych w grupie LA, co jest porównywalne z danymi z piśmiennictwa światowego [37].

Güller i wsp. w badaniu przeprowadzonym na prawie 7500 pacjentów poddanych laparoskopowym appendektomiom z powodu podejrzenia OZWR ocenili częstość nietrafnych rozpoznań i przyczyny ich powstawania. W ocenianym materiale odsetek niezmiennych wyrostków wyniósł średnio 6,4% co w porównaniu do wyników z innych krajów jest wynikiem bardzo dobrym. Jednakże, ocena ewolucji zmian w czasie pokazała, że odsetek ten zmniejszał się na przestrzeni lat z początkowej wartości 12,7% do 2,8% w ostatnim analizowanym roku. Przeprowadzona analiza wieloczynnikowa wykazała, że głównymi przyczynami nietrafnego rozpoznania są młody wiek, płeć żeńska, brak miejscowego czy rozlanego zapalenia otrzewnej i udział ośrodków we wczesnym etapie badania, czyli pośrednio mniejsze doświadczenie w wykonywaniu procedury [37].

Wykonywanie laparoskopowych appendektomii zmniejsza z biegiem czasu odsetek tzw. „negatywnych appendektomii” podczas których usuwano niezmiennione wyrostki [37, 97]. Pozwala to na wykonanie zabiegu w przypadkach gdy rozpoznanie OZWR nie zostanie potwierdzone przez patologa, a usunięcie wyrostka jest i tak konieczne z powodu innych patologii jak na przykład guzy neuroendokrynne. W grupie OA znacznie częściej występowały inne schorzenia odpowiedzialne za objawy bólowe w prawym dole biodrowym takie jak polipy wyrostka, endometrioza czy zapalenie wyrostka na tle pasożytniczym (*enterobius vermicularis*). Tym samym, można stwierdzić, że kwalifikacja chorych do obu metod operacyjnych, pomimo że podyktowana głównie intuicją, prowadzona była właściwie.

W dobie ekonomizacji medycyny, a w szczególności chirurgii, przy wprowadzaniu nowej techniki operacyjnej istotna jest ocena jej kosztów oraz korzyści. Nowe techniki mają zwykle za zadanie usprawnienie pewnych procesów terapeutycznych, bądź zmniejszenie obciążeń dla chorego, wynikających z dotychczas stosowanych metod. Korzyści techniki laparoskopowej appendektomii we wczesnym, jak i późnym okresie okołoperacyjnym przedstawiłem powyżej. Reasumując jest to mniejszy uraz okołoperacyjny, a tym samym zmniejszone odczucie bólu pooperacyjnego i mniejsze zużycie leków przeciwbólowych, mniejsza liczba powikłań infekcyjnych rany pooperacyjnej, mniejsza liczba przepuklin w bliźnie, szybsza mobilizacja chorego, możliwość wcześniejszego opuszczenia szpitala i przez to szybszy powrót do pełnej sprawności oraz szybszy powrót do pracy. Dodatkowym atutem jest często niedoceniany efekt kosmetyczny znacznie mniejszych blizn pooperacyjnych, a tym samym lepsza percepcja samego zabiegu operacyjnego oraz lepsza ocena jakości życia po operacji [47].

Analiza ekonomiczna każdej procedury chirurgicznej niesie duże ryzyko popełnienia błędu selekcji oraz typowego błędu statystycznego, a tym samym nie jest możliwe przeprowadzenie bardzo precyzyjnej analizy poniesionych nakładów podczas wprowadzania metody. Wynika to przede wszystkim z faktu, iż możliwe jest jedynie szacowanie przybliżonego kosztu poprzez zliczenie wszystkich kosztów na dany dzień. Niemniej w praktyce analiza taka nie ma racji bytu, ponieważ, podczas operacji korzystamy z rzeczy opłaconych dużo wcześniej, jak chociażby budowa bloku operacyjnego, czy oddziału szpitalnego. Zużywamy także dawno zakupione środki jak nici chirurgiczne – każde opakowanie może pochodzić z innej dostawy towaru i mieć wliczony inny rabat wynikający ze skali danego zakupu. Podobnie, niemierzalne stają się takie środki jak zużywane płyny, środki dezynfekujące. Jednym z trudniejszych elementów do policzenia kosztów jest z pewnością koszt pobytu chorego w oddziale szpitalnym. Z tego też powodu koszt ten jest zwykle zryczałtowany dla danego typu oddziału i różni się między szpitalami w zależności od lokalizacji, wielkości szpitala oraz jego „poziomu referencyjności”. W przypadku sektora państwowego i płatności za procedury chirurgiczne przez Płatnika jakim jest NFZ, można mówić o tym, że szpitalowi udało się zbilansować koszty procedury poprzez pokrycie kosztów wykonania procedury, o ewentualnym „zysku” z procedury, którym można zbilansować inne kosztowne procedury bądź, najczęściej, o stracie.



Mając powyższe na uwadze powyższe czynniki przeprowadziłem analizę ekonomiczną w oparciu o czynniki względnie stałe, których koszty można było policzyć. Analizę ekonomiczną przeprowadzono w oparciu o dane dla Szpitala Specjalistycznego w Kościerzynie dostępne na dzień 15.05.2012 r. Zgodnie z tymi danymi zryczałtowany koszt pobytu chorego w Oddziale Chirurgii wynosił 450 zł za dobę. Obejmował on koszt opieki lekarskiej i pielęgniarskiej, badań dodatkowych, leków i doby hotelowej. Jest to koszt uśredniony, bez uwzględnienia rzeczywistych potrzeb chorych z OZWR poddawanych leczeniu operacyjnemu. Ze względu na krótszy średni czas pobytu w szpitalu przez objęte badaniem lata 2006-2010, metoda laparoskopowa wiązała się z oszczędnością w kwocie około 335 zł w porównaniu do operacji otwartych dzięki samemu skróceniu czasu hospitalizacji.

Uśredniony koszt wynajmu sali operacyjnej wynosił 725,16 zł za godzinę i obejmował średni koszt pracy personelu za godzinę pracy na bloku, w tym pracę chirurga, asysty, anesteziologa, instrumentariuszki, pomocy instrumentariuszki i pielęgniarki anesteziologicznej. Obejmował on także koszt leków podawanych podczas operacji. Porównanie średnich kosztów operacji LA i OA z okresu 2006-2010 wykazało zbliżony koszt samej operacji chorych z OZWR na poziomie 940,68 ( $\pm 227,48$ ) zł dla metody OA i 934,4 ( $\pm 265,47$ ) zł dla metody LA. Skrócenie czasu pobytu w szpitalu, dzięki zastosowaniu laparoskopii, miało istotny wpływ na zmniejszenie kosztów całkowitych leczenia OZWR, będących pochodną kosztu pobytu i leczenia operacyjnego.

Zgodnie z wyżej przedstawioną metodologią liczenia kosztów, średni koszt leczenia, przy zastosowaniu techniki laparoskopowej był niższy o około 335,74 zł na każdego operowanego chorego w porównaniu do techniki otwartej, pomimo znacznie wyższych kosztów leczenia chorych wymagających konwersji (3036,56 zł/konwersja), a włączonych w analizę do grupy LA.

Koszt operacji laparoskopowych liczony przez Szpital wahał się w granicach 1508-5145 zł (średnio 2469 zł) natomiast w przypadku operacji otwartych mieścił się w granicach 1630-5145 zł (średnio 2805 zł). Tym samym koszt operacji laparoskopowych był średnio o 12% niższy niż operacji otwartych. W dużym badaniu amerykańskim różnica kosztów wynosiła 17% na korzyść techniki minimalnie inwazyjnej [39].

Proporcje kosztów w przedstawionym przeze mnie materiale pozostawały tym samym na zbliżonym poziomie. Koszt zabiegu w Stanach Zjednoczonych był jednak około dziesięciokrotnie wyższy, nawet po uwzględnieniu średnich zarobków czy produktu krajowego brutto *per capita*, który jest zaledwie 2,5 razy wyższy niż w Polsce [125].

Badanie to uwzględniało szczegółowo wszystkie koszty generowane przez każdą z procedur oraz wszelkie koszty „ludzkie” ponoszone podczas całego procesu leczenia z powodu OZWR. Koszt operacji otwartej wynosił 10851 \$, a LA 8995 \$. W podsumowaniu ze względu na porównywalne mierzalne wyniki leczenia i odsetki powikłań oraz znacznie niższy koszt leczenia z zastosowaniem techniki laparoskopowej, autorzy polecają laparoskopię jako metodę operacyjną, jeżeli nie ma przeciwwskazań do jej stosowania.

We wcześniejszym badaniu kosztów pochodzącym ze Stanów Zjednoczonych i obejmującym lata 2000-2005, Sporn i wsp. wykazali, że operowanie techniką laparoskopową wiąże się z 21% wzrostem kosztów leczenia, pomimo krótszego czasu hospitalizacji. W przypadku niepowikłanego OZWR koszt ten był o 22% wyższy niż przy operacji klasycznej (5223 \$ vs 4094 \$), natomiast w przypadkach leczenia powikłanego OZWR koszt ten zmniejszał się i był tylko o 9% wyższy niż metody OA [105]. W okresie 5 lat widoczny jest niemal dwukrotny wzrost kosztów obu typów operacji w Stanach Zjednoczonych. Niemniej, koszt operacji laparoskopowych z czasem spadał i w nowszym badaniu Haas'a i wsp. był niższy od kosztów za okres 2000-2005.

Analiza kosztów 2,8 mln operacji LA i OA przeprowadzonych w Anglii w latach 1998-2008, wykazała, że średni koszt operacji LA (19978 \$) był wyższy o 21% od kosztu operacji otwartej (15714 \$) [72]. Dodatkowo operacje chorych wymagających konwersji kosztowały średnio 28103 dolarów, czyli niemalże dwukrotnie więcej niż operacje otwarte.

Co więcej na przestrzeni analizowanych 10 lat koszty leczenia z zastosowaniem laparoskopii wzrosły dwukrotnie, co autorzy wiążą ze wzrostem kosztów pracy, wprowadzeniem TK do diagnostyki bólów jamy brzusznej, wzrostem kosztów leków i narzędzi operacyjnych [72]. Jeszcze większe wrażenie robią koszty leczenia złożonych przypadków chorych z powikłanym OZWR sięgające nawet 77,9 tysięcy dolarów dla obu technik operacyjnych.

Uzasadnienie tak wysokich kosztów w krajach anglosaskich można częściowo znaleźć w artykule Pratik Roya z 2007 roku, w którym wyjaśnia, że w koszty wliczony jest także sprzęt jednorazowy, czyli jedyny dopuszczony do użytku w szpitalach posiadających takie certyfikaty jakości jak ISO [94]. Pośród jednorazowego sprzętu autor wymienia zarówno trokary, obłożenia czy fartuchy. Dodatkowo część ośrodków używa „markowych” worków do usuwania preparatu, automatycznych podwiązek na podstawie wzrostka, jednorazowych noży harmonicznnych czy nawet staplerów.

W przedstawionym badaniu, średni koszt leczenia nie uwzględnia kosztu zakupu narzędzi laparoskopowych, ich serwisowania i amortyzacji. Nie uwzględniał też zakupu narzędzi wymaganych jedynie do wykonania zabiegu laparoskopowego. Niemniej, w Kościerzynie, podobnie jak w większości ośrodków w Polsce, używa się głównie sprzętu wielorazowego, co znacznie obniża koszty wykonywanych procedur, a tym samym pozwala „zmieścić się” w rygorach finansowych lub narazić się na mniejszą stratę niż w przypadku sprzętu jednorazowego.

Wycena NFZ leczenia operacyjnego OZWR wg. schematu jednorodnych grup pacjentów, to średnio 47 pkt., co po przemnożeniu przez 51zł/punkt daje wartość 2397 zł bez względu na zastosowaną technikę operacyjną. Istnieją trzy sposoby kodowania wycięcia wyrostka w przebiegu OZWR w zależności od nasilenia choroby i ewentualnych współwystępujących powikłań, odpowiadające wartościom: 32, 47 i 69 pkt. Odpowiada to refundacji w kwocie od 1632 zł do 3519 zł. W przypadkach niepowikłanego OZWR kwota 1632 zł mogłaby prawdopodobnie być wystarczająca, niemniej mediana dla grupy oscylowała około 2700 zł, a w przypadku operacji laparoskopowych około 2300 zł.

Chorzy o najcięższym przebiegu generowali natomiast znacznie wyższe koszty niż kwota najwyższej refundacji, bo na poziomie 5145 zł. Polski system refundacji w oparciu o JGP nie uwzględnia różnic w kosztach ponoszonych przez małe i duże szpitale, oraz odmienności profilu szpitali powiatowych od centrów akademickich.

Kwoty refundacji w poszczególnych krajach Europy ustalane są niezależnie i dlatego widoczne są istotne dysproporcje w wysokości refundacji. Quentin i wsp. w analizie ekonomicznej przeprowadzonej w ramach Grupy EuroDRG, wykazali że spośród 11 analizowanych krajów Europy, Polska znajduje się na przedostatniej pozycji, tuż przed Estonią, pod względem poziomu refundacji procedury wycięcia wyrostka z kwotami wahającymi się między 685-1005 euro w 2008 roku [91].

Na drugim biegunie znalazły się takie kraje jak Finlandia, Szwecja, Irlandia, czy Hiszpania gdzie poziom refundacji w przypadku leczenia niepowikłanego OZWR wahał się w granicach 4254-5009 euro, a w przypadku powikłanych postaci OZWR dochodził do 12500 euro w Hiszpanii i Francji [91].

Przyjmując wyżej przedstawioną metodę kalkulacji kosztów obliczono stratę Szpitala Specjalistycznego w Kościerzynie wynikającą z wyceny NFZ w postaci JGP względem kosztów liczonych przez szpital. Zakładając stałą wycenę wartości punktu JGP = 51 zł i stałą wartość wyceny punktowej = 47 pkt za leczenie chorego z rozpoznaniem OZWR w każdym roku w latach 2006-2010 jak też fakt poddania leczeniu 335 chorych z OZWR, Szpital otrzymał za ich leczenie 802 995 zł. W przypadku leczenia wszystkich 335 chorych metodą klasyczną, koszt Szpitala wyniósłby około 939 665 zł, a strata wyniosłaby około 136 670 zł. Jeżeli wszyscy chorzy zostali by zoperowani laparoskopowo wówczas koszt Szpitala wyniósłby 827 192 zł, a strata wyniosłaby około 24 197 zł. Zakładając, że koszt zakupu dobrej jakości toru wizyjnego oraz tacy laparoskopowej do operacji jelita grubego wynosi około 115 000 zł i wykonywane na nim byłyby tylko operacje wyrostka robaczkowego, to różnica w wysokości straty przy wykonywaniu wyłącznie operacji otwartych zbilansuje koszt zakupu sprzętu po 4 latach. Przy odsetku operacji laparoskopowych jak w roku 2010 (zakładane uzyskanie *platau* dla odsetka operacji wykonywanych laparoskopowo) wynoszącym 78%, koszt operacji OA i LA wyniósłby odpowiednio 207 568 zł i 628 882 zł, i łącznie 836 450 zł. Wprowadzenie metody laparoskopowej pozwoliło tym samym zaoszczędzić średnio 103 215 zł w okresie 4 lat, czyli 25 803 zł rocznie. Tym samym zbilansuje to zakup sprzętu laparoskopowego po 4,5 roku.

W roku 2010, po przekroczeniu krzywej uczenia dla metody laparoskopowej widoczne jest skrócenie czasu operacji, które przy krótszym pobycie w szpitalu będącym efektem zastosowania techniki minimalnie inwazyjnej, generowało koszty niższe niż kwota uzyskiwana przez Szpital od Płatnika za leczenie. Tym samym po czterech latach od wprowadzenia techniki laparoskopowej appendektomii, operacyjne leczenie OZWR przestało generować koszty wyższe niż uzyskana refundacja, czyli „stratę”. Po wyłączeniu przypadków konwersji z grupy LA, można nawet mówić o „zysku” z wykonania procedury. Co ciekawe, wykonanie konwersji do metody otwartej generowało, rzecz

jasna, wyższe koszty niż metoda laparoskopowa, ale były one wciąż niższe niż przy operacji w technice otwartej w odróżnieniu od wyników brytyjskich [72].

Rozbicie kosztów leczenia OZWR na czynniki składowe pozwala uwidocznic etapy, które generują koszty. W przypadku operacji laparoskopowych, głównym źródłem kosztów jest sam zabieg operacyjny, ze względu na koszty dodatkowych narzędzi wielo- i jednorazowych jak nóż harmoniczny, klipsy *Hem-O-Lock*, endostaplery, czy woreczki do usuwania preparatu.

Chu i wsp. przeanalizowali szczegółowo koszty związane z samą operacją [15]. Rozbili koszty operacji na trzy zasadnicze etapy: 1. dostęp do jamy brzusznej, czyli rodzaj trokarów, 2. preparowanie i zaopatrzenie kreseczki wyrostka, 3. odcięcie wyrostka i zaopatrzenie jego kikuta. Stworzone modele matematyczne wszystkich możliwych opcji postępowania na tych trzech etapach wykazały możliwe koszty w granicach 81-873 \$ [15]. W rzeczywistości chirurdzy, na tym etapie operacji w zależności od indywidualnych wyborów generowali średnie koszty od 299 do 552 \$. Chirurg generujący najwyższe koszty używał podczas operacji trzech magazynków staplera endoskopowego oraz zestawu trzech jednorazowych trokarów, każdy o zmiennych nastawach 12/10/5 mm. Podobnie jak w Polsce, tak też w Stanach Zjednoczonych, refundacja tego etapu operacji nie zawsze pokrywała wygenerowane koszty.

W przypadku operacji otwartych, koszty generują głównie dłuższy pobyt chorego, leczenie ewentualnych powikłań oraz dłuższa antybiotykoterapia. Co ciekawe, konwersje do metody otwartej nie powodują aż tak dużych kosztów samej operacji, niemniej są one wyższe niż operacji klasycznej. Powodują natomiast znaczny wzrost kosztów pobytu, kosztów znieczulenia, leków przeciwbólowych oraz antybiotykoterapii.

Zakładając, że pozostałe koszty nie ujęte w analizie są na zbliżonym poziomie, z powyższych danych wynika, że operacje laparoskopowe powinny być średnio około 300 zł droższe od operacji otwartych. Krótszy czas hospitalizacji pozwala na wyrównanie różnicy w kosztach i powoduje, że operacja minimalnie inwazyjna jest w efekcie tańsza dla Szpitala.

Dhupar i wsp. opisali inny ciekawy fenomen wpływający istotnie na koszty wykonywanych appendektomii [23]. Zaszeregowali oni pacjentów poddawanych ostrożyrowym appendektomiom ze względu na długość czasu oczekiwania od momentu zgłoszenia na bloku konieczności wykonania operacji do czasu rozpoczęcia operacji. Następnie zbadali wpływ tego odstępu czasu na czas trwania procedury i jej koszty. Okazało się, że co najmniej dwugodzinne opóźnienie czasu operacji względem czasu zgłoszenia powodowało istotne statystycznie wydłużenie czasu operacji o 5 minut. Co więcej, leczenie tych chorych było o 39% droższe od pozostałych chorych, którzy nie czekali aż tak długo na planowaną operację. Może to mieć istotny wpływ na całkowite koszty leczenia chorych z OZWR, zwłaszcza w ośrodkach, w których w podstawowych godzinach pracy liczba zabiegów planowych odpowiada maksymalnemu potencjałowi bloku operacyjnego. Podobne wnioski płyną z badania Teixeira i wsp., którzy ocenili wpływ długości oczekiwania na zabieg operacyjny do rana dnia kolejnego, co zwiększało liczbę powikłań infekcyjnych [110]. Przeciwnostawne wyniki uzyskano w dużym wieloośrodko-

wym badaniu pod kierownictwem Gullera, w którym wykazano iż oczekiwanie z operacją do poniedziałku następującego po przyjęciu w weekend nie ma istotnego wpływu na odsetek powikłań i śmiertelność [121].

Uzyskanie pełnego, wiarygodnego obrazu kosztów związanych z daną procedurą jest bardzo trudne. Poza zestawieniem podstawowych kosztów z punktu widzenia szpitala, powinno uwzględniać również czas powrotu do zdrowia po operacji i czas powrotu do pracy, jako bardzo istotny czynnik z punktu widzenia pacjenta. W obecnych warunkach w Polsce, niemożliwe jest przeprowadzenie dokładnej analizy kosztów dla pacjenta oraz „systemu”. Niemniej podobne analizy przeprowadzono na Zachodzie. Moore i wsp. wykazali, w 2005 roku, że operacje laparoskopowe były bardziej kosztowne dla Szpitali i Płatnika niż operacje otwarte [77]. Równocześnie wykazali, że koszt ogólny dla systemu, poprzez skrócenie czasu pobytu w szpitalu, wcześniejszy powrót do zdrowia i do aktywności zawodowej był istotnie niższy przy zastosowaniu techniki minimalnie inwazyjnej. Z tej perspektywy operacje otwarte byłyby bardziej opłacalne jeżeli operacje laparoskopowe wiązałyby się z wydłużeniem czasu powrotu do pracy o więcej niż 14 dni, odsetek konwersji wynosiłby co najmniej 29%, a odsetek ropni wewnątrzbrzusznych po operacjach LA wynosiłby co najmniej 17% [77]. Z badania tego przekonywująco wynika przewaga operacji laparoskopowych ujętych w całościowym koszcie dla systemu i dla osoby najbardziej zainteresowanej, czyli dla pacjenta.

Pod uwagę należy również brać inne aspekty dotyczące chorego, jak zaawansowany lub młody wiek, występujące choroby towarzyszące i dobrać technikę operacyjną wiążącą się z mniejszym urazem okołoperacyjnym. Na Tajwanie przeprowadzono badanie ogólnokrajowe obejmujące wszystkie appendektomie wykonane w latach 2001-2008. Zgromadzono materiał kliniczny obejmujący 22 252 operacji laparoskopowych 144 438 klasycznych. Porównując koszty leczenia i czas pobytu w szpitalu, wykazano, że u chorych w wieku podeszłym i obciążonych dodatkowymi chorobami laparoscopia jest korzystniejsza. [127]. Podobne wnioski wyłaniają się z analiz kosztów operacji u dzieci [122,127].

Po okresie spektakularnego sukcesu cholecystektomii laparoskopowej wielu chirurgów próbowało przeprowadzić badania szukając dowodów na korzyści płynące z dostępu małoinwazyjnego w innych procedurach m.in. usunięcia wyrostka robaczkowego. Procedura appendektomii przeprowadzana z małego nacięcia skóry jest już procedurą „małoinwazyjną”, a ewentualne korzyści wynikające z dostępu laparoskopowego są trudne do oceny, jednak przewaga laparoskopii widoczna jest w licznych badaniach.

LA pozwala zmniejszyć odsetek powikłań infekcyjnych ran operacyjnych, zapewnia lepszy efekt kosmetyczny i skraca czas powrotu chorego do pełnej aktywności po zabiegu. Niezaprzeczalne są korzyści płynące z wykorzystania laparoskopii jako metody diagnostycznej w grupie chorych o niejasnych objawach klinicznych, u których podejrzewa się OZWR. Metody minimalnie inwazyjne stanowią doskonałą alternatywę dla appendektomii klasycznej w leczeniu niepowikłanego OZWR. Nadal nie do końca uzasadniona wydaje się opcja laparoskopii w grupie chorych z perforowanym lub zgorzeliście zmienionym wyrostkiem robaczkowym.

Równocześnie wprowadzając nową metodę operacyjną w oddziale chirurgii, mogłem obserwować krzywą uczenia się zespołu – wszystkich jego członków dyżurujących w trybie ostrym i wykonujących te operacje. Ta krzywa uczenia się nie pozostała bez wpływu na uzyskane wyniki. Analizie poddałem bardzo ciekawy aczkolwiek trudny do wiarygodnego policzenia aspekt kosztów procedury. Porównałem również koszty w trzech aspektach – koszty rzeczywiste vs koszty liczone przez szpital wg odpowiedniego klucza vs stawka punktowa zaproponowana przez jedynego płatnika – Narodowy Fundusz Zdrowia.

Mimo ewidentnych dysproporcji w wysokości rzeczywistych kosztów oraz refundacji otrzymywanej od płatnika, laparoskopowe appendektomie są wykonywane w wielu ośrodkach na Pomorzu, niemniej nie aż tak często jak wynikałoby to z potencjalnych korzyści płynących z zastosowania tej metody (tabela 27 i 28). Zgodnie z wiedzą konsultanta wojewódzkiego ds. chirurgii ogólnej kolumnę i narzędzia laparoskopowe posiadają wszystkie oddziały chirurgiczne w województwie pomorskim. W związku z powyższym wydaje się, że częstość laparoskopowych appendektomii powinna być znacznie wyższa. Duża dysproporcja w liczbie zabiegów laparoskopowych appendektomii (27,9%) i laparoskopowych cholecystektomii (84,6%) przy podobnej korzyści klinicznej zastanawia i skłania do postawienia tezy o konieczności wprowadzenia zmian w systemie refundacji procedury laparoskopowej appendektomii, bądź innych zmian systemowych, które będą zachęcały chirurgów do wykonywania tego zabiegu techniką laparoskopową. Dodatkową potencjalną przyczyną obserwowanych różnic może być charakter schorzenia i tryb wykonywania operacji. W przypadku appendektomii są to zwykle operacje w trybie pilnym lub ostrodyżurowym, gdzie w przeciwieństwie do cholecystektomii (w dużej części elektywnych), odgrywa znaczenie zmęczenie zespołu operacyjnego i często obecność na dyżurze jedynie młodych chirurgów niewykonywujących biegle zabiegów techniką laparoskopową. Nie powinno to jednak mieć aż tak dużego wpływu na obserwowane różnice w odsetkach zabiegów laparoskopowych.

Ważnym czynnikiem mogącym mieć wpływ na zwiększenie odsetka laparoskopowych appendektomii jest z pewnością zmiana systemu szkolenia rezydentów chirurgii ogólnej z położeniem większego nacisku na nabycie umiejętności laparoskopowych w zakresie podstawowych ostrodyżurowych procedur jak cholecystektomia, appendektomia i laparoscopia zwiadowcza. Pozwoli to na kształcenie wszechstronnych chirurgów i stworzy solidne podwaliny do szerszego stosowania technik minimalnie inwazyjnych w bardziej skomplikowanych jednostkach chorobowych.

Pozostaje mieć nadzieję, że niedługo uda nam się zwiększyć liczbę ośrodków chirurgicznych oferujących laparoskopową appendektomię jako standard leczenia i tym samym zbliżymy się do pozostałych krajów Unii Europejskiej. Najnowsze dane z Niemiec z roku 2013 podają, iż laparoskopowa appendektomia wykonywana jest w 95,5% ośrodków, a jako standard proponowana jest w około 85% przypadków OZWR [13].

Światowe trendy idą nawet o krok dalej w kierunku zabiegów laparoskopowych appendektomii z pojedynczego nacięcia, czy operacji z dostępu przez naturalne otwory ciała [5, 58, 86, 93, 108, 112]. Niemniej są to na razie głównie badania jednośrodkowe



przeprowadzane zgodnie z regułami eksperymentu medycznego. Wykazały one co najwyżej brak różnic w ocenianych parametrach końcowych jak ból czy liczba powikłań okołoperacyjnych, a główną korzyścią z zastosowania nowych technik był efekt kosmetyczny [5, 58, 86, 93, 108, 112]. Na obecnym etapie rozwoju chirurgii nie można mówić, aby techniki te miały uzyskać szeroką akceptację w krótkim czasie ze względu na brak dużych wielośrodkowych badań z losowym doбором chorych wykazujących ewidentne korzyści z ich zastosowania. W Polsce liczne ośrodki chirurgiczne, w tym także Oddział Chirurgii Ogólnej Szpitala Specjalistycznego w Kościerzynie mają za sobą pierwsze doświadczenia w operacjach z pojedynczego dostępu w przypadku cholecysektomii laparoskopowych i być może z czasem metody te zyskają na popularności.

Przedstawiona analiza miała kilka ograniczeń. Po pierwsze była to analiza retrospektywna – przeprowadzona została na podstawie dokumentacji medycznej z jednego ośrodka, tak więc, jeżeli chory trafił z powikłaniami po operacji OZWR do innego szpitala to „wymknął się” analizie. Nie przeprowadzono prospektywnej oceny okresu pooperacyjnego, głównie analizy powikłań pooperacyjnych. W analizie kosztów nie udało się przeprowadzić oceny długofalowego wpływu na koszty dla systemu (analiza czasokresu zwolnień lekarskich – brak danych z Zakładu Ubezpieczeń Społecznych), czy też okresu powrotu chorego do pełnego zdrowia i podjęcia pracy (wpływ choroby na utracone dochody dla pracownika, pracodawcy czy systemu jako całości). Niemniej, mimo wymienionych ograniczeń, wydaje się, że przedstawiona analiza pozwala jednoznacznie ustosunkować się do hipotez i pytań postawionych we wstępie i na tej podstawie wyciągnąć wiążące wnioski.

## 6. WNIOSKI

1. Technika laparoskopowa zastosowana w leczeniu niepowikłanego ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego, w porównaniu do zabiegu techniką otwartą, jest metodą lepszą zarówno dla pacjenta, jak i dla szpitala.
  - a. Technika laparoskopowa znacznie zmniejsza nasilenie bólu po operacji, co skutkuje mniejszym zużyciem leków przeciwbólowych i pacjent wymaga krótszej hospitalizacji.
  - b. Zastosowanie techniki laparoskopowej, po przekroczeniu krzywej uczenia, skraca czas operacji średnio o 20 minut.
  - c. W przypadku niepowikłanego ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego należy rekomendować rozpoczynanie operacji techniką laparoskopową, licząc się z ewentualną konwersją do zabiegu otwartego.
  - d. Technika laparoskopowa w leczeniu ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego generuje znamienne niższe koszty dla szpitala w porównaniu z zabiegiem otwartym.
2. Aktualnie niewysoki odsetek appendektomii wykonywanej techniką laparoskopową w województwie pomorskim nie znajduje uzasadnienia medycznego i ekonomicznego.
3. Technika laparoskopowa powinna stać się standardowym postępowaniem w niepowikłanych przypadkach ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego.



## 7. STRESZCZENIE

Pomimo gwałtownego rozwoju chirurgii małoinwazyjnej i powszechnej dostępności odpowiedniego oprzyrządowania niezbyt często wykorzystujemy tę technologię w relatywnie prostym operacyjnym leczeniu ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego (OZWR). Analiza danych dla województwa pomorskiego udostępnionych przez Pomorski Oddział Wojewódzki NFZ wskazuje, że w latach 2010-2012, tylko 27,9% zabiegów resekcji wyrostka robaczkowego było wykonanych techniką laparoskopową. Jest to trzykrotnie niższy odsetek niż w przypadku cholecystektomii, która jest zabiegiem trudniejszym i bardziej obciążającym pacjenta, a jest wykonywana laparoskopowo w 84,6% przypadków.

Celem dostarczenia przekonujących argumentów na rzecz zmiany tego podejścia, przeprowadziłem badanie porównujące metody laparoskopowej i klasycznej (otwartej) appendektomii w kilku aspektach. Grupę badaną stanowiło łącznie 266 pacjentów; składała się na nią 98 chorych, u których wyrostek robaczkowy usunięto sposobem klasycznym (OA) i 168 chorych u których wyrostek robaczkowy usunięto techniką laparoskopową (LA). Analizę statystyczną wyników przeprowadzono przy użyciu pakietu statystycznego StatSoft. Inc. (2011) STATISTICA v 10.0. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com) oraz arkusza kalkulacyjnego Excel, przyjmując we wszystkich obliczeniach za poziom istotności  $p \leq 0,05$ .

Technika laparoskopowa, zgodnie z dotychczasową wiedzą, znacznie zmniejsza nasilenie bólu po operacji, co skutkuje mniejszym zużyciem leków przeciwbólowych, a pacjent wymaga krótszej hospitalizacji. Wykazano istotne różnice w zużyciu leków przeciwbólowych po zabiegu operacyjnym na korzyść techniki laparoskopowej. Średnie zużycie Tramalalu wyniosło 383 ( $\pm 223$ ) mg vs 299 ( $\pm 197$ ) mg dla OA i LA ( $p=0,003$ ), natomiast w przypadku Ketonalu średnie zużycie wyniosło odpowiednio 567 ( $\pm 391$ ) mg i 309 ( $\pm 217$ ) mg ( $p=0,0001$ ). Różnic takich nie wykazano w przypadku Dolarganu.

Średni czas pobytu w szpitalu istotnie różnił się dla obu analizowanych grup i wyniósł odpowiednio 4 i 3 dni dla chorych w grupach OA i LA ( $p=0,0001$ ).

Średni czas operacji laparoskopowej w latach 2006-2010 wyniósł 76 ( $\pm 21$ ) min i był krótszy od średniego czasu operacji klasycznej zaledwie o 1 min. Średni czas operacji laparoskopowej ulegał stopniowemu, aczkolwiek istotnemu skróceniu z początkowych 110 do 70 min w roku 2010 ( $p=0,016$ ) przy istotnie dłuższym czasie trwania operacji klasycznych wynoszącym 85 min ( $p=0,04$ ). Tym samym, po przekroczeniu krzywej uczenia, zastosowanie techniki laparoskopowej skraca czas operacji średnio o 20 minut.

Po wyodrębnieniu grupy chorych wymagających konwersji średni czas operacji laparoskopowej w latach 2006-2010 wyniósł 74 min i był krótszy od operacji otwartej o 3 minuty. W roku 2010 operacja laparoskopowa bez konwersji trwała już średnio 67 min przy 85 minutach dla operacji klasycznej ( $p=0,03$ ). Operacje laparoskopowe z konwersją trwały średnio o 18 minut dłużej niż standardowa laparoskopowa appendektomia ( $p=0,004$ ) i 10 minut dłużej niż operacje klasyczne. Przy czym w analizowanym odręb-

nie roku 2010, średni czas operacji wyniósł 85 min (OA), 67 min (LA) i 95 min (konwersje).

Największy wpływ na czas trwania operacji laparoskopowych miało doświadczenie w wykonywaniu zabiegów laparoskopowych oraz czas nabywania tych umiejętności, czyli krzywa uczenia. *Platau* na krzywej uczenia cały zespół osiągnął praktycznie po roku. W momencie rozpoczęcia wykonywania procedury appendektomii sposobem laparoskopowym w 2006 r. czas operacji laparoskopowej wynosił 120 min, zaś otwartej 75 min. Po upływie roku obie procedury wykonywano średnio w 75 min. W ciągu następnych trzech lat średni czas operacji laparoskopowych ulegał dalszemu skracaniu, średnio o 10% rocznie. Po 4 latach, był krótszy od czasu dla OA o 11 min z dalszą tendencją skracania czasu wykonywania procedury LA.

W analizowanym okresie 2006-2010, wykonano 16 konwersji co odpowiada 9,5% wszystkich operacji laparoskopowych. Chorzy ci analizowani byli w grupie LA i miało to widoczny wpływ na czas trwania zabiegów LA. W odrębnie analizowanym roku 2010, czas operacji z konwersją był o prawie 30 minut dłuższy niż operacji nie wymagającej wykonania konwersji do metody otwartej. Jednakże, w 2010 roku, ich niewielki udział w ogólnej liczbie operacji laparoskopowych powodował średnie wydłużenie czasu operacji laparoskopowych jedynie o 3 minuty, bez istotności statystycznej. Dlatego w przypadku niepowikłanego ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego należy rekomendować rozpoczynanie operacji techniką laparoskopową, licząc się z ewentualną konwersją do zabiegu otwartego.

Zryczałtowany, uśredniony koszt pobytu chorego w Oddziale Chirurgii Szpitala Specjalistycznego w Kościerzynie wynosił 450 zł za dobę. Obejmował on koszt opieki lekarskiej i pielęgniarskiej, badań dodatkowych, leków i doby hotelowej. Ze względu na krótszy średni czas pobytu w szpitalu przez objęte badaniem lata 2006-2010, metoda laparoskopowa wiązała się z oszczędnością w kwocie około 335 zł na pacjenta w porównaniu do operacji otwartych dzięki samemu skróceniu czasu hospitalizacji. Uśredniony koszt wynajmu sali operacyjnej wynosił 725,16 zł za godzinę. Obejmował on także koszt leków podawanych podczas operacji. Porównanie średnich kosztów operacji LA i OA w okresie 2006-2010 wykazało zbliżony koszt samej operacji chorych z OZWR na poziomie 940,68 ( $\pm 227,48$ ) zł dla metody OA i 934,4 ( $\pm 265,47$ ) zł dla metody LA. Skrócenie czasu pobytu w szpitalu, dzięki zastosowaniu laparoskopii, miało istotny wpływ na zmniejszenie kosztów całkowitych leczenia OZWR, będących pochodną kosztu pobytu i leczenia operacyjnego. Zgodnie z wyżej przedstawioną metodologią liczenia kosztów, średni koszt leczenia, przy zastosowaniu techniki laparoskopowej był niższy o około 335,74 zł na każdego operowanego chorego w porównaniu do techniki otwartej, pomimo znacznie wyższych kosztów leczenia chorych wymagających konwersji (3036,56 zł/konwersja), a włączonych w analizę do grupy LA. Koszt operacji laparoskopowych liczony przez Szpital wahał się w granicach 1508-5145 zł (średnio 2469 zł) natomiast w przypadku operacji otwartych mieścił się w granicach 1630-5145 zł (średnio 2805 zł). Tym samym koszt operacji laparoskopowych był średnio o 12% niższy niż operacji otwartych.

---

Przeprowadzone badania prowadzą do wniosku, że aktualnie niski odsetek appendektomii wykonywanej techniką laparoskopową w województwie pomorskim nie znajduje uzasadnienia medycznego i ekonomicznego. Ponieważ technika laparoskopowa przynosi niezaprzeczalne korzyści dla pacjenta i może być źródłem znaczących oszczędności dla szpitala postuluje się by laparoskopowa appendektomia stała się standardowym postępowaniem w niepowikłanych przypadkach ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego.

Należy więc rekomendować Narodowemu Funduszowi Zdrowia wprowadzenie takich zmian w refundacji appendektomii, które będą zachęcały chirurgów do wykonywania tego zabiegu techniką laparoskopową.

## 8. SUMMARY

Despite the rapid progress of minimally invasive surgery and broad availability of adequate instruments it is rarely utilised in relatively simple surgical management of acute appendicitis. Analysis of the data gathered from the Pomeranian Regional Branch of the National Health Fund in Gdansk, shows that in the period of 2010-2012, only 27.9% of all appendectomies were performed in a laparoscopic fashion. This percentage is threefold lower than the number of laparoscopic cholecystectomies, that are technically more difficult with greater burden for the patient, though performed in 84.6% of all cases.

To provide convincing data supportive of the need to change this situation I have conducted a study comparing several aspects of laparoscopic and open appendectomy. The study group consisted of 266 patients; 98 patients who had an open appendectomy (OA) and 168 patients who had a laparoscopic appendectomy (LA). Statistical analysis was performed with use of the computer software StatSoft. Inc. (2011) STATISTICA v. 10.0. ([www.statsoft.com](http://www.statsoft.com)) and Excel spreadsheet, with statistical significance established at  $p \leq 0.05$ .

The laparoscopic approach, according to current knowledge, significantly reduces postoperative pain leading to decreased use of analgesics and shortened hospital stay. In the presented study it was shown that there were significant differences in the analgesics use in favour of the laparoscopic technique. The mean Tramadolium hydrochloricum use was 383 ( $\pm 223$ ) mg vs 299 ( $\pm 197$ ) mg for OA and LA patients ( $p=0.003$ ), whereas for Ketoprofenum the mean usage was 567 ( $\pm 391$ ) mg vs 309 ( $\pm 217$ ) mg ( $p=0.0001$ ). There were no significant differences for Pethidine hydrochloricum use.

The mean hospital stay significantly differed between the two groups and was 4 and 3 days for OA and LA groups ( $p=0.0001$ ).

The mean surgery time for LA was 76 ( $\pm 21$ ) min and was shorter than the mean operative time for OA just by one minute during the whole period of 2006-2010. The mean time of laparoscopic surgery gradually decreased over the time from initial 110 min to 70 min in 2010 ( $p=0.016$ ) with significantly longer duration of open procedures (85 min,  $p=0.04$ ). Therefore, when one crosses the learning curve, use of the laparoscopic technique shortens the operative time by 20 minutes.

When the patients that required conversion to open technique were excluded, the mean operative time for LA was 74 min during the whole period of 2006-2010, and was shorter than the mean OA operative time by 3 minutes. In the 2010, laparoscopic appendectomy without conversion took around 67 min with 85 min for open procedure ( $p=0.03$ ). Laparoscopic procedures with conversion took around 18 minutes longer than the standard laparoscopic appendectomy ( $p=0.004$ ) and 10 min longer than open procedures. Separate analysis of year 2010, showed that the mean surgery time was 85 min for OA, 67 min for LA and 95 min for converted cases.

The greatest influence on the duration of laparoscopy had the experience in laparoscopy and the length of time to get this experience i.e. the learning curve. The *platau* on

the learning curve was reached by the whole team one year after the introduction of the procedure. At the beginning, in 2006, the mean operative time for laparoscopic appendectomy was 120 min and 75 min for open surgery. After a year, the mean operative times for both procedures were 75 min. During the next three years the mean operative time of laparoscopic procedure decreased gradually by around 10% per year. After 4 years, the mean LA surgery time was shorter than the time of OA by 11 min, with further trend to decline.

During the analyzed period of 2006-2010, there were 16 conversions, that corresponded to 9.5% of all laparoscopic procedures. All these patients were analyzed in the LA group and it had an apparent influence on the LA surgery times. When the year 2010 was analyzed separately, the mean surgery time of operations that required conversion was almost 30 minutes longer than the operations with no conversion. Nevertheless, the low number of conversions in 2010 caused prolongation of LA duration only by 3 minutes (no statistical difference). Therefore, it should be recommended to start every non-complicated appendectomy with laparoscopic approach bearing in mind that there might be a need for conversion in some cases.

The mean, assessed-rate of one day-long hospital stay for a single patient in the Surgery Department of Specialist Hospital in Kosciierzyna, is 450 zł. It includes the mean costs of medical and nurse care, additional radiology and laboratory tests, medication and the accommodation. When compared to open surgery, laparoscopic procedures gave savings of around 335 zł per patient just due to the shorter mean hospitalization time during the period of 2006-2010. The mean cost of the operating room was 725.16 zł per hour and included costs of medication. Comparison of the average costs of LA and OA operations during the period of 2006-2010, showed similar costs of the surgery itself at the level of 940.68 ( $\pm 227.48$ ) zł for OA group and 934.4 ( $\pm 265.47$ ) zł for LA group. Shorter time of hospital stay resulting from laparoscopy had significant influence on the reduction of total cost of treatment of acute appendicitis. That cost was calculated as a derivative of the costs of hospital stay and surgery. Accordingly, the mean cost of treatment of acute appendicitis with use of laparoscopy was lower by 335.74 zł per patient than the cost of open surgery despite the high costs of conversions (3036.56 zł/conversion) that were analyzed in the LA group. The cost of laparoscopic treatment calculated by the hospital ranged between 1508-5145 zł (the mean = 2469 zł) and for open surgery was between 1630-5145 zł (the mean = 2805 zł). Therefore, the cost of laparoscopic surgery was on average 12% lower than the cost of open surgery.

Conducted study leads to a conclusion that the current low number of laparoscopic appendectomies in the Pomeranian Province does not have medical or economical justification. Since the laparoscopy bring indisputable benefits for the patient and could potentially save money for the hospital it is recommended that the laparoscopic appendectomy should become a "gold standard" in non-complicated cases of acute appendicitis. Changes in the payee system (the National Health Fund) should be recommended in favor of laparoscopic appendectomy to attract surgeons to perform appendectomy in a laparoscopic fashion.

## 9. PIŚMIENICTWO

1. Addis D.G., Shaffer N., Flower B.S., Tauxe R.V.: The epidemiology of appendicitis and appendectomy In the United States. *Am J Epidemiol.* 1990, 132, 910-925.
2. Advani V., Ahad S., Gonczy C., Markwell S., Hassan I.: Does resident involvement effect surgical times and complication rates during laparoscopic appendectomy for uncomplicated appendicitis? An analysis of 16,849 cases from the ACS-NSQIP. *Am J Surg.* 2012, 203, 347-352.
3. Al-Hashemy A.M., Seleem M.I.: Appraisal of the modified Alvarado Score for acute appendicitis in adults. *Saudi Med J.* 2004, 25, 9, 1229-1231.
4. Alvarado A.: A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. *Ann Emerg Med.* 1986, 15, 5, 557-564.
5. Amos S.E., Shuo-Dong W., Fan Y., Tian Y., Chen C.C.: Single incision versus conventional three-incision laparoscopic appendectomy: a single centre experience. *Surg Today.* 2012, 42, 542-546.
6. Andersson M., Andersson R.E.: The appendicitis inflammatory response score: a tool for the diagnosis of acute appendicitis that outperforms the Alvarado score. *World J Surg.* 2008, 32, 8, 1843-1849.
7. Asarias J.R., Schlussek A.T., Cafasso D.E., Carlson T.L., Kasprenski M.C., Washington E.N., Lustik M.B., Yamamura M.S., Matayoshi E.Z., Zamorski S.M.: Incidence of postoperative intraabdominal abscesses In open vs laparoscopic appendectomies. *Surg Endosc.* 2011, 25, 2678-2683.
8. Attwood S.E., Hill A.D., Murphy P.G., Thornton J., Stephens R.B.: A prospective randomized trial of laparoscopic vs open appendectomy. *Surgery* 1992, 112, 497-501.
9. Aziz O., Athanasiou T., Tekkis P.P., Purkayastha S., Haddow J., Malinovski V., Paraskeva P., Darzi A.: Laparoscopic vs open appendectomy in children: a meta-analysis. *Ann Surg.* 2006, 243, 1, 17-27.
10. Baek H.N., Jung Y.H., Hwang Y.H.: Laparoscopic vs open appendectomy for appendicitis in elderly patients. *J Korean Soc Coloproctol.* 2011, 27, 5, 241-245.
11. Ball C.G., Kortbeek J.B., Kirkpatrick A.W.: Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis. *Dis Colon Rectum.* 2001, 44, 1700-1706.
12. Bennett J., Boddy A., Rhodes M.: Choice of approach for appendicectomy: a meta-analysis of open vs laparoscopic appendicectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2007, 17, 245-255.
13. Bulian D.R., Knuth J., Sauerwald A., Strohlein M.A., Lefering R., Ansorg J., Heiss M.M.: Appendectomy in Germany - an analysis of a nationwide survey 2011/2012. *Int J Colorectal Dis.* 2013, 28, 127-138.

14. Chong C.F., Thien A., Mackie A.J., Tin A.S., Tripathi S., Ahmad M.A., Tan L.T., Ang S.H., Telisinghe P.U.: Comparison of RIPASA and Alvarado scores for the diagnosis of acute appendicitis. *Singapore Med J.* 2011, 52, 5, 340-345.
15. Chu T., Chandhoke R.A., Smith P.C., Schwaitzberg S.D.: The impact of surgeon choice on the cost of performing laparoscopic appendectomy. *Surg Endosc.* 2011, 25, 4, 1187-1191.
16. Chung R.S., Rowland D.Y., Li P., Diaz J.: A meta-analysis of randomized controlled trials of laparoscopic vs conventional appendectomy. *Am J Surg.* 1999, 177, 250-256.
17. Colombo F., Andreani S.M., Gravante G., Davies A.: Laparoscopic vs. open appendectomies: results obtained by junior surgeons at a British University Hospital. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2012, 16, 5, 687-690.
18. Cox M.R., McCall J.L., Toouli J., Padbury R.T.A., Wilson T.G., Wattoo D.A., Langcake M.: Prospective randomized comparison of open vs laparoscopic appendectomy in men. *World J Surg.* 1996, 20, 263-266.
19. Cueto J., D'Allemagne B., Vasquez-Frias J.A., Gomez S., Delgado F., Trullenque L., Fajardo R., Valencia S., Pogo L., Balli J., Diaz J., Gonzalez R., Mansur J.H., Franklin M.E.: Morbidity of laparoscopic surgery for complicated appendicitis: an international study. *Surg Endosc.* 2006, 20, 717-720.
20. de Wilde RL.: Goodbye to late bowel obstruction after appendectomy. *Lancet.* 1991, 19, 338, 1012-1016.
21. Delibegovic S.: The use of a single Hem-o-lock clip in securing the base of the appendix during laparoscopic appendectomy. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques.* 2012, 22, 85-87.
22. Dey S., Mohanta P.K., Baruah A.K., Kharga B., Bhutia K.L., Singh V.K.: Alvarado scoring in acute appendicitis-a clinicopathological correlation. *Indian J Surg.* 2010, 72, 4, 290-293.
23. Dhupar R., Evankovich J., Klune J.R., Vargas L.G., Hughes S.J.: Delayed operating room availability significantly impacts the total hospital costs of an urgent surgical procedure. *Surgery* 2011, 150, 2, 299-305.
24. Dimitriou I., Reckmann B., Nephuth O., Betzler M.: Single institution's experience in laparoscopic appendectomy as a suitable therapy for complicated appendicitis. *Langenbecks Arch Surg.* 2013, 398, 147-152.
25. Esposito C., Calvo A.I., Castagnetti M., Alicchio F., Suarez C., Giurin I., Settini A.: Open vs laparoscopic appendectomy in the pediatric population: a literature review and analysis of complications. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2012, 22, 8, 834-839.
26. Fahrner R., Schob O.: Laparoscopic appendectomy as a teaching procedure: experiences with 1197 patients in a community hospital. *Surg Today.* 2012, 42, 1165-1169.
27. Fingerhut A., Millat B., Borrie F.: Laparoscopic vs open appendectomy: time to decide. *World J Surg.* 1999, 23, 835-845.



28. Frazee R.C., Roberts J.W., Symmonds R.E., Snyder S.K., Hendricks J.C., Smith R.W., Custer M.D., Harrison J.B.: A prospective randomized trial of laparoscopic vs open appendectomy. *Ann Surg.* 1994, 219, 725-728.
29. Fukami Y., Hasegawa H., Sakamoto E., Komatsu S., Hiromatsu T.: Value of laparoscopic appendectomy in perforated appendicitis. *World J Surg.* 2007, 31, 93-97
30. Garbutt J.M., Soper N.J., Shannon W.D., Botero A., Littenberg B.: Meta-analysis of randomized controlled trials comparing laparoscopic and open appendectomy. *Surg Laparosc Endosc.* 1999, 9, 17-26.
31. Garg C.P., Vaidya B.B., Chengalath M.M.: Efficacy of laparoscopy in complicated appendicitis. *Int J Surg.* 2009, 7, 250-254.
32. Gedliczka O., Frączek M., Szczerbań J., Wysocki A.: Ostre choroby jamy brzusznej. W: Szmidt J., Kuźdzał J.: *Podstawy chirurgii. T. 2.*, Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, 2010, 37, s. 593-596.
33. Gibeily G.J., Ross M.N., Manning D.B.: Late-presenting appendicitis. *Surg Endosc.* 2003, 17, 725-730.
34. Golub R., Siddiqui F., Pohl D.: Laparoscopic vs open appendectomy: a meta-analysis. *Journal of the American College of Surgeons* 1998, 186, 5, 545-553.
35. Gray H.: *Anatomia. Podręcznik dla studentów. T. 2.* Wrocław: Elsevier Urban & Partner, 2010 s. 256.
36. Guller U., Hervey S., Purves H., Muhlbaier L.H., Peterson E.D., Eubanks E., Pietrobon P.: Laparoscopic vs open appendectomy. Outcomes comparison based on a large administrative database. *Ann Surg.* 2004, 239, 43-52.
37. Güller U., Rosella L., McCall J., Brügger L.E., Candinas D.: Negative appendectomy and perforation rates in patients undergoing laparoscopic surgery for suspected appendicitis. *Br J Surg.* 2011, 98, 4, 589-595.
38. Gupta S.K.: Intention-to-treat concept: A review. *Perspect Clin Res.* 2011, 2, 3, 109-112.
39. Haas L., Stargardt T., Schreyoegg J.: Cost-effectiveness of open vs laparoscopic appendectomy: a multilevel approach with propensity score matching. *Eur J Health Econ.* 2012, 13, 5, 549-560.
40. Hansen J.B., Smithers B.M., Schache D., Wall D.R., Miller B.J., Menzies B.L.: Randomized controlled trial with sequential design of laparoscopic vs conventional appendectomy. *World J Surg.* 1996, 20, 17-21.
41. Heikkinen T.J., Haukipuro K., Hulako M.: Cost-effective appendectomy. Open or laparoscopic? A prospective randomized study. *Surg Endosc* 1998, 12, 10, 1204-1208.
42. Hellberg A., Rudberg C., Kullman E., Enochsson L., Fenyö G., Graffner H., Hallerbäck B., Johansson B., Anderberg B., Wenner J., Ringqvist I., Sörensen S.: Prospective randomized multicentre study of laparoscopic vs open appendectomy. *Br J Surg.* 1999, 86, 1, 48-53.



43. Howell J.M., Eddy O.L., Lukens T.W., Thiessen M.E., Weingart S.D., Decker W.W.: Clinical policy: Critical issues in the evaluation and management of emergency department patients with suspected appendicitis. *Ann Emerg Med.* 2010, 55, 1, 71-116.  
<http://www.thecochranelibrary.com>
44. Ignacio R.C., Burke R., Spencer D.: Laparoscopic vs open appendectomy: what is the real difference? Results of a prospective randomized double-blinded trial. *Surg Endosc.* 2004, 18, 334-337.
45. Janczak D., Merenda M., Litarski A., Wieraszko A.: Use of polymeric clips in laparoscopic appendectomy. *Polim Med.* 2011, 41, 19-23.
46. Kapischke M., Caliebe A., Tepel J.: Open versus laparoscopic appendicectomy: a critical review. *Surg Endosc.* 2006, 20, 1060-1068.
47. Katkhouda N., Mason R.J., Towfigh S., Gevorgyan A., Essani R.: Laparoscopic vs open appendectomy: a prospective randomized double-blind study. *Ann Surg.* 2005, 242, 3, 439-448.
48. Katsuno G., Nagakari K., Yoshikawa S., Sugiyama K., Fukunaga M.: Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis: a comparison with open appendectomy. *World J Surg.* 2009, 33, 208-214.
49. Kazemier G., de Zeeuw G.R., Lange J.F., Hop W.C., Bonjer H.J.: Laparoscopic vs open appendectomy. A randomized clinical trial. *Surg Endosc.* 1997, 11, 336-340.
50. Kazemier G., In't Hof K.H., Saad S.: Securing the appendiceal stump in laparoscopic appendectomy: evidence for routine stapling? *Surg Endosc.* 2006, 20, 1473-1476.
51. Kehagias I., Karamanakos S.N., Panagiotopoulos S., Panagopoulos K., Kalfarentzos F.: Laparoscopic vs open appendectomy: Which way to go? *World J Gastroenterol.* 2008, 14, 31, 4909-4914.
52. Kielar M., Kostewicz W.: Laparoskopowe wycięcia wyrostka robaczkowego. W: Kostewicz W.: *Chirurgia laparoskopowa.* Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2002, s. 344-351.
53. Kirshtein B., Bayme M., Domchik S.: Complicated appendicitis: Laparoscopic or conventional surgery? *World J Surg.* 2007, 31, 744-750.
54. Klingler A., Henle K.P., Beller S.: Laparoscopic appendectomy does not change the incidence of postoperative infectious complications. *Am J Surg.* 1998, 175, 232-235.
55. Kum C.K., Ngoi S.S., Goh P.M., Tekant Y., Isaac J.R.: Randomized controlled trial comparing laparoscopic and open appendicectomy. *Br J Surg.* 1993, 80, 1599-1600.
56. Laine S., Rantala A., Gullichsen R., Ovaska J.: Laparoscopic appendectomy-is it worthwhile? A prospective, randomized study in young women. *Surg Endosc.* 1997, 11, 95-97.

57. Larsson P.G., Henriksson G., Olsson M., Boris J., Stroberg P., Tronstad S.E., Skullmann S.: Laparoscopy reduces unnecessary appendectomies and improves diagnosis in fertile women. A randomized study. *Surg Endosc.* 2001, 15, 200-202.
58. Lee W.S., Choi S.T., Lee J.N., Kim K.K., Park Y.H., Lee W.K., Baek J.H., Lee T.H.: Single-port laparoscopic appendectomy versus conventional laparoscopic appendectomy. *Ann Surg.* 2013, 257, 214-218.
59. Leung T.T., Dixon E., Gill M., Mador B.D., Moulton K.M., Kaplan G.G., MacLean A.R.: Bowel obstruction following appendectomy: what is the true incidence? *Ann Surg.* 2009, 250, 1, 51-53.
60. Li X., Zhang J., Sang L., Zhang W., Chu Z., Li X., Liu Y.: Laparoscopic vs conventional appendectomy--a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Gastroenterol.* 2010, 3, 10, 129-136.
61. Lin H.F., Wu J.M., Tseng L.M., Chen K.H., Huang S.H., Lai I.R.: Laparoscopic vs open appendectomy for perforated appendicitis. *J Gastrointest Surg.* 2006, 10, 906-910.
62. Lityński G.S.: Śladami pionierów laparoskopii. W: Kostewicz W. (red.): *Chirurgia laparoskopowa.* Warszawa: PZWL, 2002, s. 19-32.
63. Liu Z., Zhang P., Ma Y., Chen H., Zhou Y., Zhang M., Chu Z., Qin H.: Laparoscopy or not: a meta-analysis of the surgical effects of laparoscopic vs open appendectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2010, 20, 362-370.
64. Long K.H., Bannon M.P., Zietlow S.P.: A prospective randomized comparison of laparoscopic appendectomy with open appendectomy: clinical and economic analyses. *Surgery* 2001, 129, 390-400.
65. Łukiański M., Dybicki J., Kałowski M., Sudnik L., Samet A., Tołłoczko T.: Porównawcza ocena wartości ceftriaksonu i metronidazolu w zapobieganiu zakażenia rany po wycięciu wyrostka robaczkowego. *Pol. Prz. Chir.* 1994, 66, 4, 347-351.
66. Łukiański M., Kałowski M., Dybicki J., Kędzia A., Samet A., Siondalski P.: Ocena skuteczności stosowania metronidazolu i gentamycyny w profilaktyce zakażeń ran u chorych operowanych z powodu ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego. *Pol. Prz. Chir.* 1991, 63, 10, 893-899.
67. Macarulla E., Vallet J., Abad J.M.: Laparoscopic vs open appendectomy: a prospective randomized trial. *Surg Laparosc Endosc.* 1997, 7, 335-339.
68. Markides G., Subar D., Riyad K.: Laparoscopic vs open appendectomy in adults with complicated appendicitis: systematic review and meta-analysis. *World J Surg.* 2010, 34, 2026-2040.
69. Martin L.C., Puente I., Sosa J.L., Bassin A., Breslaw R., McKenney M.G., Ginzburg E., Sleeman D.: Open vs laparoscopic appendectomy. A prospective randomized comparison. *Ann Surg.* 1995, 222, 256-262.
70. Masoomi H., Mills S., Dolich M.O., Ketana N., Carmichael J.C., Nguyen N.T., Stamos M.J.: Comparison of outcomes of laparoscopic vs open appendectomy

- in adults: data from the Nationwide Inpatient Sample (NIS), 2006 – 2008. *J Gastrointest Surg.* 2011, 15, 2226-2231.
71. McCall J.L., Sharples K., Jadallah F.: Systematic review of randomized controlled trials comparing laparoscopic with open appendectomy. *Br J Surg.* 1997, 84, 1045-1050.
  72. McGrath B., Buckius M.T., Grim R., Bell T., Ahuja V.: Economics of appendicitis: cost trend analysis of laparoscopic vs open appendectomy from 1998 to 2008. *J Surg Res.* 2011, 171, 2, 161-168.
  73. Michejda K.: Zapalenie wyrostka robaczkowego na podstawie materiału Kliniki Chirurgicznej Uniwersytetu Stefana Batorego. *Polski Przegląd Chirurgiczny.* 1931, 10, 1-70.
  74. Milewczyk M., Michalik M., Ciesielski M.: A prospective, randomized, unicenter study comparing laparoscopic and open treatments of acute appendicitis. *Surg Endosc.* 2003, 17, 1023-1028.
  75. Minne L., Varner D., Burnell A. Laparoscopic vs open appendectomy. Prospective randomized study of outcomes. *Arch Surg.* 1997, 132, 708-711.
  76. Modrzejewski A.: Protokół operacyjny „Appendektomia per laparoscopiam” (24.07.1991) – fotokopia.
  77. Moore D.E., Speroff T., Grogan E., Poulouse B., Holzman M.D.: Cost perspectives of laparoscopic and open appendectomy. *Surg Endosc.* 2005, 19, 3, 374-378.
  78. Mouret P.: How I developed laparoscopic cholecystectomy. *Ann Acad Med Singapore.* 1996, 25, 744-747.
  79. Mutter D., Vix M., Bui A., Evrard S., Tasseti V., Breton J.F., Marescaux J.: Laparoscopy not recommended for routine appendectomy in men: results of a prospective randomized study. *Surgery* 1996, 120, 71-74.
  80. Netter F.H.: Atlas anatomii człowieka. Wrocław: Elsevier Urban & Partner, 2008 s. 281-283.
  81. Nielubowicz J.: Ostre zapalenie wyrostka robaczkowego. W: Nielubowicz J.: Ostre schorzenia jamy brzusznej. Warszawa: PZWL, 1988, s. 144-176.
  82. Ohle R., O'Reilly F., O'Brien K.K., Fahey T., Dimitrov B.D.: The Alvarado score for predicting acute appendicitis: a systematic review. *BMC Med.* 2011, 28, 9, 139-146.
  83. Ortega A.E., Hunter J.G., Peters J.H., Swanstrom L.L., Schirmer B.: A prospective, randomized comparison of laparoscopic appendectomy with open appendectomy. Laparoscopic Appendectomy Study Group. *Am J Surg.* 1995, 169, 208-212.
  84. OuaiSSI M., Gaujoux S., Veyrie N., Denève E., Brigand C., Castel B., Duron J.J., Rault A., Slim K., Nocca D.: Post-operative adhesions after digestive surgery: their incidence and prevention: review of the literature. *J Visc Surg.* 2012, 149, 2, 104-114.

85. Page A.J., Pollock J.D., Perez S., Davis S.S., Lin E., Sweeney J.F.: Laparoscopic vs open appendectomy: an analysis of outcomes in 17199 patients using ACS/NSQIP. *J Gastrointest Surg.* 2010, 14, 1955-1962.
86. Park J., Kwak H., Kim S.G., Lee S.: Single-port laparoscopic appendectomy: comparison with conventional laparoscopic appendectomy. *Journal of Laparoscopic & Advanced Surgical Techniques.* 2012, 22, 142-145.
87. Pedersen A.G., Petersen O.B., Wara P., Rønning H., Qvist N., Laurberg S.: Randomized clinical trial of laparoscopic vs open appendectomy. *Br J Surg.* 2001, 88, 2, 200-205.
88. Piskun G., Kozic D., Rajpal S., Shaftan G., Fogler R.: Comparison of laparoscopic, open and converted appendectomy for perforated appendicitis. *Surg Endosc.* 2001, 15, 660-665.
89. Pokala N., Sadhasivam S., Kiran R.P., Parithivel V.: Complicated appendicitis – is the laparoscopic approach appropriate? A comparative study with the open approach: Outcome in a community hospital setting. *Am Surg.* 2007, 73, 737-741.
90. Prystowsky J.B., Pugh C.M., Nagle A.P.: Appendicitis. *Curr Probl Surg.* 2005, 42, 10, 688-742.
91. Quentin W., Scheller-Kreinsen D., Geissler A., Busse R.; EuroDRG group. Appendectomy and diagnosis-related groups (DRGs): patient classification and hospital reimbursement in 11 European countries. *Langenbecks Arch Surg.* 2012, 397, 2, 317-326.
92. Reiertsen O., Larsen S., Trondsen E., Edwin B., Faerden A.E., Rosseland A.R.: Randomized controlled trial with sequential design of laparoscopic vs conventional appendectomy. *Br J Surg.* 1997, 84, 6, 842-847.
93. Roberts K.E., Solomon D., Mirensky T., Silasi D.A., Duffy A.J., Rutherford T., Longo W.E., Bell R.L.: Pure transvaginal appendectomy versus traditional laparoscopic appendectomy for acute appendicitis. *Ann Surg.* 2012, 255, 266-269.
94. Roy P., Khetani H.: Laparoscopic appendectomy: at what cost? *J Eval Clin Pract.* 2009, 15, 2, 402-404.
95. Sajid M.S., Rumble J., Cheek E.: Use of endo-GIA vs endo-loop for securing the appendicular stump in laparoscopic appendectomy: a systematic review. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2009, 19, 11-15.
96. Sakpal S.V., Bindra S.S., Chamberlain R.S.: Laparoscopic appendectomy conversion rates two decades later: an analysis of surgeon and patient-specific factors resulting in open conversion. *J Surg Res.* 2012, 176, 1, 42-49.
97. Sauerland S., Jaschinski T., Neugebauer E.A.M.: Laparoscopic vs open surgery for suspected appendicitis. *The Cochrane Library.* 2010, 10, 1-97.
98. Sauerland S., Lefering R., Holthausen U., Neugebauer E.A.: Laparoscopic vs conventional appendectomy--a meta-analysis of randomised controlled trials. *Langenbecks Arch Surg.* 1998, 383, 289-295.

- 
99. Schreiber J.H.: Early experience with laparoscopic appendectomy in women. *Surg Endosc.* 1987, 1, 4, 211-216.
  100. Semm K.: Endoscopic appendectomy. *Endoscopy.* 1983, 15, 2, 59-64.
  101. Sierżęga M.: Ostre zapalenie wyrostka robaczkowego. *Med Prak.* 2012, 5, 105, 45-48.
  102. Skandalakis J.E., Skandalakis P.N., Skandalakis L.J.: Wyrostek robaczkowy. W: Skandalakis J.E., Skandalakis P.N., Skandalakis L.J.: *Anatomia chirurgiczna i technika zabiegów operacyjnych.* Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2001, s. 435 – 446.
  103. Slim K., Pezet D., Chipponi J.: Laparoscopic or open appendectomy? Critical review of randomized, controlled trials. *Dis Colon Rectum* 1998, 41, 398-403.
  104. So J.B.Y., Choiong E.C., Chiong E., Cheah W.K., Lomanto D., Goh P., Kum C.K.: Laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis. *World J Surg.* 2002, 26, 1485-1488.
  105. Sporn E., Petroski G.F., Mancini G.J., Astudillo J.A., Miedema B.W., Thaler K.: Laparoscopic appendectomy--is it worth the cost? Trend analysis in the US from 2000 to 2005. *J Am Coll Surg.* 2009, 208, 2, 179-185.
  106. Stoltzing H., Thon K.: Perforated appendicitis: is laparoscopic operation advisable? *Digest Surg.* 2000, 17, 610-616.
  107. Swank H.A., Eshuis E.J., van Berge Henegouwen M.I., Bemelman W.A.: Short- and long-term results of open versus laparoscopic appendectomy. *World J Surg.* 2011, 35, 6, 1221-1226.
  108. Switzer N.J., Gill R.S., Karmali S.: The evolution of the appendectomy: from open to laparoscopic to single incision. *Scientifica.* Hindawi Publishing Corporation. 2012, article ID 895469, 1-5.
  109. Tate J.J., Dawson J.W., Chung S.C., Lau W.Y., Li A.K.: Laparoscopic vs open appendectomy: prospective randomised trial. *Lancet.* 1993, 342, 633-637.
  110. Teixeira P.G., Sivrikoz E., Inaba K., Talving P., Lam L., Demetriades D.: Appendectomy timing. Waiting until next morning increases the risk of surgical site infections. *Ann Surg.* 2012, 256, 538-543.
  111. Temple L.K., Litwin D.E., McLeod R.S.: A meta-analysis of laparoscopic vs open appendectomy in patients suspected of having acute appendicitis. *Canadian Journal of Surgery* 1999, 42, 5, 377-383.
  112. Teoh A.Y.B., Chiu P.W.Y., Wong T.C.L, Poon M.C.M., Wong S.K.H., Leong H.T., Lai P.B.S., Ng E.K.W.: A double-blinded randomized controlled trial of laparoendoscopic single-site access versus conventional 3-port appendectomy. *Ann Surg.* 2012, 256, 909-914.
  113. Thorwald J. *Stulecie Chirurgów,* Wydawnictwo Zak, Kraków 2010, s. 493-499
  114. Ting H.W., Wu J.T., Chan C.L., Lin S.L., Chen M.H.: Decision model for acute appendicitis treatment with decision tree technology--a modification of the Alvarado scoring system. *J Chin Med Assoc.* 2010, 73, 8, 401-406.

115. Tsao K.J., St Peter S.D., Valusek P.A., Keckler S.J., Sharp S., Holcomb G.W. 3rd, Snyder C.L., Ostlie D.J.: Adhesive small bowel obstruction after appendectomy in children: comparison between the laparoscopic and open approach. *J Pediatr Surg.* 2007, 42, 6, 939-942.
116. Tuggle K.R.M., Ortega G., Bolorunduro O.B., Oyetunji T.A., Alexander R., Turner P.L., Chang D.C., Cornwell E.E., Fullum T.M.: Laparoscopic vs open appendectomy in complicated appendicitis: a review of the NSQIP database. *J Surg Research.* 2010, 163, 225-228.
117. Walsh C.A., Tang T., Walsh S.R.: Laparoscopic vs open appendectomy in pregnancy: a systematic review. *Int J Surg.* 2008, 6, 4, 339-344.
118. Wei B., Qi C.L., Chen T.F., Zheng Z.H., Huang J.L., Hu B.G., Wei H.B.: Laparoscopic vs open appendectomy for acute appendicitis: a metaanalysis. *Surg Endosc.* 2011, 25, 1199-1208.
119. Wilasrusmee C., Sukrat B., McEvoy M., Attia J., Thakkinstian A.: Systematic review and meta-analysis of safety of laparoscopic vs open appendectomy for suspected appendicitis in pregnancy. *Br J Surg.* 2012, 99, 11, 1470-1478.
120. Williams N.M.A., Everson N.W., Jackson D., Johnstone J.M.: Is the incidence of acute appendicitis really falling? *Ann R Coll Surg Engl.* 1998, 80, 122-124.
121. Worni M., Ostbye T., Gandhi M., Rajgor D., Shah J., Shah A., Pietrobon R., Jacobs D.O., Guller U.: Laparoscopic appendectomy outcomes on the weekend and during the week are no different: a national study of 151,774 patients. *World J Surg.* 2012, 36, 1527-1533.
122. Wu H.S., Lai H.W., Kuo S.J., Lee Y.T., Chen D.R., Chi C.W., Huang M.H.: Competitive edge of laparoscopic appendectomy vs open appendectomy: a subgroup comparison analysis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2011, 21, 3, 197-202.
123. Wu J.M., Lin H.F., Chen K.H., Tseng L.M., Tsai M.S., Huang S.H.: Impact of previous abdominal surgery on laparoscopic appendectomy for acute appendicitis. *Surg Endosc.* 2007, 21, 4, 570-573.
124. Wullstein C., Barkhausen S., Gross E. Results of laparoscopic vs conventional appendectomy in complicated appendicitis. *Dis Colon Rectum.* 2001, 44, 1700-1705.
125. [www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012](http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012) dane na dzień 28.01.2013
126. Yau K.K., Siu W.T., Tang C.N., Yang G.P.C., Li M.K.W.: Laparoscopic vs open appendectomy for complicated appendicitis. *J Am Coll Surg.* 2007, 205, 60-65.
127. Yeh C.C., Wu S.C., Liao C.C.: Laparoscopic appendectomy for acute appendicitis is more favorable for patients with comorbidities, the elderly, and those with complicated appendicitis: a nationwide population-based study. *Surg Endosc.* 2011, 25, 2932-2942.

- 
128. Zografakis J.G.: Laparoskopowa appendektomia. W: Frantzides C.T., Carlson M.A. : Atlas chirurgii laparoskopowej i zabiegów małoinwazyjnych. Wrocław: Elsevier Urban & Partner, 2011, s. 151-155.