

Aleksander Koch

Leczenie neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego u
dzieci z postacią spastyczną mózgowego porażenia
dziecięcego

Praca doktorska

Promotor pracy : Prof. UM. dr hab. med. Marek Józwiak
Z Katedry i Kliniki Ortopedii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
Kierownik Katedry i Kliniki : prof. dr hab. med. Andrzej Szulc

Poznań 2012

1.	Wstęp	6
1.1.	Wprowadzenie.....	6
1.2.	Pojęcie i epidemiologia neurogennego zwknięcia stawu biodrowego.....	7
1.3.	Skale oceny biodra spastycznego.....	7
1.4.	Patomechanizm neurogennego zwknięcia stawu biodrowego.....	8
1.5.	Metody leczenia.....	10
1.5.1.	Wskazania do wielopoziomowego uwolnienia tkanek miękkich w leczeniu neurogennego zwknięcia stawu biodrowego	12
1.5.2.	Technika otwartej repozycji stawu biodrowego z osteotomią retorsyjno-waryzującą międzykrętarzową kości udowej oraz osteotomią transiliakalną wg Degi.....	13
1.5.3.	Postępowanie pooperacyjne.....	15
1.5.4.	Niepowodzenia w leczeniu operacyjnym.....	15
1.5.5.	Jałowa martwica głowy kości udowej oraz skale służące do jej oceny.....	17
2.	Cele pracy	19
2.1.	Uzasadnienie podjęcia tematu.....	19
2.2.	Szczegółowe cele pracy.....	20
3.	Materiał badań	22
3.1.	Kryteria doboru pacjentów do grupy badawczej.....	22
3.2.	Charakterystyka materiału.....	23
4.	Metodyka badań i oceny wyników	24
4.1.	Metodyka badania klinicznego.....	24
4.1.1.	Ocena zakresu ruchów kończyn dolnych.....	24
4.1.2.	Ocena spastyczności wg skali Ashwortha zmodyfikowanej przez Bohannona i Smitha.....	25
4.2.	Metodyka oceny badania radiologicznego.....	26
4.2.1.	Ocena współczynnika migracji.....	27
4.2.2.	Ocena współczynnika panewkowego.....	28
4.2.3.	Ocena kąta nasadowo-trzonowego.....	28
4.2.4.	Ocena radiologicznego współczynnika powiewu wiatru.....	29

4.2.5.	Kryteria oceny obecności jałowej martwicy bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego.....	30
4.2.6.	Ocena zaburzenia kształtu głowy kości udowej wg Millera.....	31
4.3.	Ocena dolegliwości bólowych u pacjentów leczonych z powodu neurogenego zwicznienia stawu biodrowego.....	31
4.4.	Kryteria oceny stawów biodrowych według skali Cerebral Palsy Hip Classification Scale.....	31
4.5.	Ocena stawów biodrowych zgodnie z własną skalą oceny biodra spastycznego.....	32
4.6.	Harmonogram badań.....	33
4.7.	Metodyka oceny pomiarów śródoperacyjnych bliższego końca kości udowej.....	33
4.8.	Metodyka oceny wyników leczenia.....	34
4.8.1.	Metodyka oceny badania klinicznego.....	34
4.8.2.	Metodyka oceny badania radiologicznego.....	34
4.8.3.	Zastosowane metody statystyczne.....	35
5.	Wyniki badań.....	36
5.1.	Wyniki badania klinicznego wstępnego i końcowego.....	36
5.1.1.	Wyniki badania zakresu ruchu stawów biodrowych i kolanowych.....	36
5.1.2.	Wyniki badania spastyczności poszczególnych grup mięśniowych.....	41
5.1.3.	Wyniki wstępnej oceny dolegliwości bólowych chorych zgodnie ze skalą VAS.....	45
5.2.	Wyniki śródoperacyjnej oceny bliższego końca kości udowej.....	48
5.3.	Wyniki badania radiologicznego wstępnego i końcowego.....	50
5.4.	Wyniki oceny stawu biodrowego opartego o własną skalę oceny biodra spastycznego w badaniu wstępnym i końcowym.....	59
5.5.	Wynik końcowej oceny stawów biodrowych zgodnie Cerebral Palsy Hip Classification System.....	63
6.	Omówienie wyników.....	65
6.1.	Omówienie wyników oceny dolegliwości bólowych zgodnie ze skalą VAS.....	65
6.2.	Omówienie wyników badania radiologicznego przed i pooperacyjnego.....	67

6.2.1.	Omówienie wyników pomiaru współczynnika migracji.....	67
6.2.2.	Omówienie wyników pomiaru współczynnika panewkowego.....	69
6.2.3.	Omówienie wyników pomiaru kąta nasadowo-trzonowego.....	70
6.2.4.	Omówienie wyników pomiaru radiologicznego współczynnika powiewu wiatru.....	73
6.2.5.	Omówienie wyników oceny zaburzeń kształtu głowy kości udowej wg Millera.....	76
6.2.6.	Omówienie wyników oceny obecności jałowej martwicy bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego.....	78
6.2.7.	Omówienie wyników oceny stawów biodrowych zgodnie Cerebral Palsy Hip Classification System.....	82
6.3.	Omówienie wyników przed i pooperacyjnej oceny stawów biodrowych zgodnie z własną skalą.....	84
7.	Dyskusja.....	90
8.	Wnioski.....	106
9.	Streszczenie.....	108
10.	Absrtact.....	113
11.	Piśmiennictwo.....	116
12.	Aneks.....	124
13.	Spis tabel i rycin.....	133

Zastosowane skróty:

mpd – mózgowe porażenie dziecięce

schsb – spastyczna choroba stawu biodrowego

cphcs – cerebral palsy hip classification system (cyt. wg (11))

wutm – wielopoziomowe uwolnienie tkanek miękkich

ngpnz – neurektomia gałęzi przedniej nerwu zastłonowego

WM – współczynnik migracji (cyt. wg (21))

WP – współczynnik panewkowy (cyt. wg (68))

ESA – epiphyseal shaft angle – kąt nasadowo-trzonowy (cyt. wg (71))

PFA – pelvic femoral angle – kąt powiewu wiatru (cyt. wg (28))

m. - mięsień

GMFCS – Gross Motor Function Classification System (cyt. wg (12))

AACPDM – American Academy on Cerebral Palsy and Developmental Medicine

1. Wstęp

1.1. Wprowadzenie

Neurogenne zwichnięcie stawu biodrowego jest najczęściej obserwowaną konsekwencją niedowładów u pacjentów z tetraplegią spastyczną w przebiegu mózgowego porażenia dziecięcego (mpd). Częstość jego występowania mieści się w zakresie od 1% do 75 % (1), przy czym jest bardzo ściśle powiązana z poziomem funkcjonalnym pacjenta. Dodatkowo, często współwystępująca skolioza stwarza dalsze trudności w planowaniu i prowadzeniu leczenia. Chorzy ze zdiagnozowanym neurogennym zwichnięciem stawu biodrowego wymagają leczenia operacyjnego celem uzyskania stabilnej repozycji. Ma ono na celu zabezpieczenie chorego przed pojawieniem się dolegliwości bólowych oraz uniknięcie skośnego ustawienia miednicy, które może sprzyjać rozwojowi bocznego skrzywienia kręgosłupa. Ułatwienie pielęgnacji pacjenta oraz ochrona przed pojawieniem się odleżyn są kolejnymi istotnymi celami leczenia zwichnięcia stawu biodrowego u chorych z mpd. Cele funkcjonalne mają znaczenie drugoplanowe i dotyczą zazwyczaj poprawy pionizacji, siedzenia i komfortu leżenia.

Opieka nad dzieckiem z mpd powinna być ukierunkowana na działania profilaktyczne mające na celu uniknięcie pozycji sprzyjającej wystąpieniu zwichnięcia stawu biodrowego. Metody te obejmują właściwą pielęgnację dziecka polegającą na prawidłowym układaniu, noszeniu dziecka, odpowiedniej pielęgnacji okolicy krocza. Metody leczenia bezoperacyjnego obejmują głównie techniki fizjoterapeutyczne oraz podawanie toksyny botulinowej w mięśnie przywodziciele i zginacze stawu biodrowego. Pośród metod operacyjnych stosowanych jako „działanie profilaktyczne” należy wymienić wielopoziomowe uwolnienie tkanek miękkich obejmujące mięśnie przywodziciele i mięśnie tylnej grupy uda.

Zagadnienie neurogennego zwichnięcia stawów biodrowych u dzieci z mpd, przyjmującego w różnych okresach etiologicznych postaci prawdziwej rozwojowej patologii, nazwane zostało przez Freemana Millera (2) spastyczną chorobą stawu biodrowego (schsb) – Spastic Hip Disease. Schsb wymaga zatem podejścia interdyscyplinarnego w celu efektywnego łączenia rehabilitacji funkcjonalnej, procesu leczenia operacyjnego oraz usprawniania pooperacyjnego w ramach tzw. terapii neurorozwojowej.

1.2. Pojęcie i epidemiologia neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego – Spastic Hip Disease (Spastyczna Choroba Stawu biodrowego)

Pojęcie schsb oznacza całość patologicznych zmian, jakie mają miejsce w obrębie stawu biodrowego, wynikających z zaburzonego bilansu mięśniowego. Pojawienie się defektu panewki, a następnie zwichnięcia stawu biodrowego jest wynikiem nieprawidłowego rozkładu sił działających w jego otoczeniu (3).

Częstość występowania neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego mieści się w zakresie od 1 do 75 % chorych, w zależności od autora oraz ośrodka badawczego (4,5,6,7,8,9,10). Należy zaznaczyć bardzo istotną korelację między postacią mpd i poziomem funkcjonalnym określanym zgodnie ze skalą Gross Motor Function Classification System (GMFCS)(11,12,13,14), a częstością zwichnięcia stawu biodrowego. U chorych znajdujących się na poziomie funkcjonalnym GMFCS I-III częstość występowania podwichnięcia/zwichnięcia stawu biodrowego wynosi od 0 do 41.3% (11,15), natomiast w przypadku poziomu IV i V sięga od 69.2 do 89.7% (1). Koreluje to z wcześniejszymi obserwacjami (5,16,17), w których autorzy stwierdzili, że chorzy z tetraplegią spastyczną bądź postacią mpd z zajęciem całego ciała są dużo bardziej narażeni na pojawienie zwichnięcia stawu biodrowego, niż pacjenci z hemiplegią bądź diplegią spastyczną.

1.3. Skale oceny biodra spastycznego

Stosowane w innych jednostkach chorobowych klasyfikacji stanu klinicznego stawów biodrowych jak np. skali Harrisa (18), Severina (19) czy Tönnisa (20) jest nieprzydatne u chorych z mpd. Wynikła stąd potrzeba stworzenia skali oceny adresowanej dla „spastycznej choroby stawu biodrowego”. Pierwszą jest oparta na ocenie radiologicznej skala Jorgena Reimersa (21), który stosując opisany przez siebie współczynnik migracji skategoryzował niestabilność stawu biodrowego na 4 kategorie: normy, zagrożenia, podwichnięcia i zwichnięcia. Skala ta, a w szczególności współczynnik migracji, jest narzędziem pomiarowym powszechnie stosowanym do oceny stabilności stawu biodrowego (11,13,22,23), posiadającym swoją adaptację do techniki oceny stawu biodrowego w obrazie tomografii komputerowej (24). Metoda ta stanowi jeden z najlepszych parametrów oddających relację głowy kości udowej do panewki stawu biodrowego na obrazie dwupłaszczyznowym, poddana wielokrotnie badaniom weryfikacji klinicznej (11,13,25). Jest to skala użyteczna w każdym wieku chorych, lecz jej zastosowanie

wiąże się z niedokładnością u dzieci poniżej 4. roku życia, u których głowa kości udowej jest w znacznym stopniu chrzęstna.

Osobną klasyfikację biodra spastycznego zaproponował F. Miller w 1997 roku (26), w której podobnie jak J.Reimersa (21) kierował się wartością WM. Stawy biodrowe zostały przez niego podzielone na pięć grup. Do grupy pierwszej zostały włączone wszystkie stawy biodrowe, których WM jest poniżej 25%. W grupie drugiej umieszczone zostały stawy z WM od 25 do 39% - grupa łagodnego podwichnięcia. Natomiast stawy z WM w przedziale od 40 do 59% skategoryzowane zostały do grupy średniego stopnia podwichnięcia. Jeżeli WM znajdował się pomiędzy 60 a 99 %, to staw umieszczony był w grupie poważnego podwichnięcia. Stawy biodrowe z WM równym 100% tworzyły ostatnią grupę – pełnych zwichnięć.

W roku 2009 J. Robin i współ. (11) wprowadzili nową skalę oceny stawu biodrowego, adresowaną jedynie do chorych ze „spastyczną chorobą stawu biodrowego”. Skala ta wzoruje się na wprowadzonej w 1950 roku skali Severina (19). Podstawowym parametrem wykorzystanym w skali oceny stawu biodrowego w mpd jest ponownie WM opisany przez J. Reimersa (21). Stawy zostały podzielone na stopnie od I do VI, w zależności od wartości tego współczynnika. Dodatkowym uzupełnieniem skali oceny biodra spastycznego wg Robina są dodane kolejne trzy składowe: ocena kształtu głowy kości udowej, ocena kształtu panewki oraz ocena skośnego ustawienia miednicy. Wszystkie cztery składowe skali oceny biodra spastycznego wg Robina określają pełen obraz deformacji, jaka występuje u chorego. Według zaleceń twórców skali, ocenę stawu można wykonać u chorego po zakończeniu wzrostu z „zamkniętymi” lub „bliskimi zamknięcia” chrząstkami epsilon. Dlatego wiek 14 lat jest uważany za graniczny, pozwalający na poprawną ocenę stawu. W tej grupie pacjentów można dokonać najbardziej dokładnego pomiaru współczynnika migracji, który obarczony jest najmniejszym ryzykiem błędu (13,22).

1.4. Patomechanizm neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego

Zaburzony bilans mięśniowy okolicy stawu biodrowego będący następstwem uszkodzenia górnego neuronu ruchowego, uważany jest za główną przyczynę wystąpienia schsb. Efektami wymienionych nieprawidłowości w funkcjonowaniu mięśni są nieprawidłowy kierunek oraz wartości sił mięśniowych działających

na bliższy koniec kości udowej. Spastyczność poszczególnych grup mięśniowych, a mianowicie przywodzicieli (m. przywodziciel długi, krótki oraz wielki), zginaczy stawu biodrowego (m. biodrowo-lędźwiowy oraz m. prosty) oraz rotatorów wewnętrznych (część powierzchowna przywodziciela wielkiego) prowadzi do uzyskania przez nie przewagi nad osłabionymi grupami mięśni odwodzących (pośladkowy wielki – część górna, m. gruszkowaty oraz napinacz powięzi szerokiej), prostujących oraz rotujących udo na zewnątrz (m. pośladkowe średni i mały, zasłaniacz wewnętrzny, bliźniaczy górny i dolny oraz czworoboczny uda). Wtórne osłabienie siły mięśniowej dotyczy głównie mięśni pośladkowych. Jak dowodzi F. Miller i M. Słomczykowski (3) wypadkowa sił w obrębie zdrowego stawu biodrowego przypada na górno-przyśrodkową część stropu panewki. Natomiast w przypadku tzw. „spastycznego stawu biodrowego” skierowana jest ona na tylnogórno-boczną część panewki. Jest to część panewki, która anatomicznie w najmniejszym stopniu zapewnia prawidłowe pokrycie głowy kości udowej. Wobec tego stanowi „wrota” do zwichnięcia głowy kości udowej z panewki. Szczegółowej analizie autorzy poddali wartość sił działających w obrębie panewki, w zależności od pozycji kończyn dolnych. W pozycji przywiedzenia kończyny u dziecka ze spastycznością mięśni okolicy biodra pojawiające się siły przewyższają trzykrotnie wartości sił działających u zdrowych dzieci mających kończyny dolne ustawione w pozycji naturalnej czyli tzw. „zerowej”. Próby „prawidłowego – fizjologicznego” ustawienia kończyny dolnej w stawie biodrowym u chorych z mpd prowadzą do sześciokrotnego wzrostu wartości sił działających w obrębie stawu. Zrozumienie tego zjawiska ma istotne znaczenie podczas podejmowania prób leczenia zwichnięcia stawu biodrowego przy pomocy zaopatrzenia ortopedycznego, które będzie prowadziło do zgięcia i odwiedzenia kończyny dolnej w stawie biodrowym. Ustawienie takie, wbrew spastycznie napiętym mięśniom, będzie prowadziło do pojawienia się wtórnych deformacji kostnych w wyniku działania sił reakcji stawu biodrowego (3).

Siły działające w otoczeniu stawu biodrowego w połączeniu z procesem wzrastania prowadzą do powstania deformacji obręczy biodrowej. Początkowo w wyniku hipertonii mięśniowej dochodzi do ograniczenia ruchomości czynnej jak i biernej, a następnie do powstania utrwalonego przykurczu zgięciowo-przywiedzeniowego stawu biodrowego. Zniekształcenie bliższego końca kości udowej, pod postacią koślawości szyjki kości udowej i zwiększonej antetorsji kości udowej, stanowi kolejny etap deformacji wtórnych w schsb. Zostało udowodnione,

że u chorych ze spastycznym niedowładem kończyn dolnych dochodzi do stopniowego wzrostu antetorsji kości udowej, która zwiększa się od wartości początkowej 30 stopni średnio o 1 stopień na pół roku (26,27). Wszystkie te zmiany, w obrębie bliższego końca kości udowej, prowadzą do pojawienia się podwichnięcia lub zwichnięcia w stawie biodrowym oraz wtórnego zniekształcenia panewki. Najczęstszą lokalizacją defektu panewki jest jej część tylna – boczna.

Wystąpienie zwichnięcia stawu biodrowego utrudnia choremu naturalne podparcie podczas przyjmowania pozycji siedzącej, stwarza warunki do pojawienia się skośnego ustawienia miednicy, a to z kolei powoduje skoliozę neurogeną (6,28,29). Nie ma jednak w pełni wyjaśnionego powiązania wystąpienia skoliozy porażennej ze zwichnięciem stawu biodrowego (34). Nie można jednoznacznie stwierdzić, czy pierwotną deformacją jest zwichnięcie stawu biodrowego, czy też wystąpienie skośnego ustawienia miednicy (30).

Konsekwencjami klinicznymi neurogenego zwichnięcia stawu biodrowego są trudności w pielęgnacji dziecka oraz możliwość wystąpienia odleżyn w związku z nieprawidłową pozycją siedzącą chorego. Najistotniejsza jednak pozostaje możliwość pojawienia się dolegliwości bólowych obserwowanych u ponad połowy pacjentów ze zwichniętym stawem biodrowym (5,10,31,32).

1.5. Metody leczenia

Konsekwencje kliniczne schsbn stanowią uzasadnienie do podejmowania decyzji leczniczych mających na celu zapobieganie zwichnięciu stawu biodrowego lub uzyskanie jego repozycji bez względu na stan funkcjonalny chorego (5,33,34). Wśród metod leczenia nieoperacyjnego należy wymienić: neurorozwojowe metody rehabilitacji oraz terapię przy pomocy toksyny botulinowej (35). Jednak ich wartość w profilaktyce neurogenego zwichnięcia stawu biodrowego nie została w pełni udowodniona. Program usprawniania dziecka powinien być prowadzony zgodnie z możliwościami funkcjonalnymi chorego oraz z jasno określonymi, możliwymi do osiągnięcia celami funkcjonalnymi.

Pośród metod leczenia operacyjnego należy umieścić procedury, których celem jest profilaktyka zwichnięcia stawu biodrowego oraz procedury, dzięki którym uzyskuje się repozycję zwichnięcia stawu. W pierwszej grupie znajduje się wielopoziomowe uwolnienie tkanek miękkich oraz procedury, których celem jest

zmniejszenie spastycznego niedowładu poszczególnych grup mięśniowych takich jak selektywna tylna (grzbietowa) rizotomia oraz implantacja pompy baklofenowej. Rekonstrukcja operacyjna neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego składa się z kilku elementów operacyjnych obejmujących: otwartą repozycję stawu biodrowego, osteotomię detorsyjno-waryzującą międzykrętarzową kości udowej wraz z jej skróceniem i osteotomię transiliakalną. Wyżej opisana operacja wykonywana jest w przypadku istnienia możliwości leczenia operacyjnego zwichniętego stawu biodrowego. W sytuacjach obecności zaawansowanych zmian wtórnych zwichnięcia stawu biodrowego, jak na przykład rozległych ubytków powierzchni stawowych lub skrajnych deformacji panewki stawu biodrowego, chirurg zmuszony jest do podejmowania decyzji operacyjnych o charakterze paliatywnym. Głównym celem takiego postępowania jest zabezpieczenie chorego przed pogłębianiem się skośnego ustawienia miednicy, uwolnienie od dolegliwości bólowych oraz zabezpieczenie przed progresją skoliozy neurogennej. Do procedur paliatywnych zalicza się resekcję bliższego końca kości udowej bądź osteotomię podpórczą bliższego końca kości udowej. Konieczność ich wykonania jest jednak formą niepowodzenia w procesie opieki medycznej nad chorym z schsb.

Nieodłącznym elementem leczenia neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego jest rekonstrukcja panewki stawu biodrowego poprzez dokonanie zmian jej kształtu i/lub orientacji przestrzennej. Opisane zostały liczne techniki osteotomii miednicy mające charakter rekonstrukcyjny bądź paliatywny. Wśród zabiegów rekonstrukcyjnych w obrębie obręczy biodrowej należy wymienić: acetabuloplastyki oraz osteotomie redyrekcyjne. Najczęstszymi opisywanymi zabiegami naprawczymi panewki są operacje według Pemberton (88,94) oraz według Degi (16,23,36,37,38,39,40). Natomiast osteotomią redyrekcyjną najczęściej prezentowaną w odniesieniu do neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego jest osteotomia według Saltera (48). Podwójna osteotomia wg Sutherland (87), potrójna osteotomia miednicy wg Steela (49) oraz osteotomia okołopanewkowa według Ganza (70) są kolejnymi przykładami osteotomii miednicy, jakie mogą mieć zastosowanie w leczeniu chorych ze schsb. Należy także wspomnieć o operacjach tzw paliatywnych – ang. salvage procedures. Techniki te są głównie zarezerwowane dla chorych z wtórną dysplazją panewki, która uniemożliwia przeprowadzenie innych procedur rekonstrukcyjnych. Należy do nich zaliczyć plastykę stropu wg Staheli'go (45) oraz osteotomii miednicy wg Chiariego (50,52).

Godnym zaznaczenia jest fakt, iż jedynie osteotomia transiliakalna według Degi jest zabiegiem, który może być umieszczony zarówno w grupie acetabuloplastyk jak i w grupie osteotomii redyrekcyjnych (36). Obydwa te efekty są osiągnięte podczas leczenia operacyjnego, poprawiając kształt dokonuje się również zmiana przestrzenna panewki stawu biodrowego (38).

1.5.1. Wskazania do wielopoziomowego uwolnienia tkanek miękkich w leczeniu neurogenego zwichnięcia stawu biodrowego

Rozpoznanie schs b oraz wczesne rozpoczęcie leczenia może zabezpieczyć staw przed wystąpieniem zwichnięcia (9). Miller i współpracownicy (2) jasno precyzują wskazania do leczenia operacyjnego poprzez wielopoziomowe uwolnienie tkanek miękkich (WUTM). Leczenie to może być skuteczne jedynie w grupie pacjentów poniżej 8 roku życia. Współczynnik migracji oraz wielkość odwiedzenia w stawach biodrowych są podstawowymi parametrami określającymi rozległość leczenia operacyjnego. Miller (2) rozgranicza trzy grupy wskazań do leczenia operacyjnego:

1. WM jest mniejszy niż 25% i odwiedzenie jest mniejsze niż 30 stopni (1),
2. WM mieści się w zakresie 25-50% ale odwiedzenie wyniesi od 30 do 45 stopni (2),
3. WM >50% i odwiedzenie jest mniejsze niż 45 stopni (3).

W pierwszej grupie wskazane jest wykonanie myotomii mięśni przywodzicieli, w drugiej z wyżej wymienionych należy dodatkowo wykonać uwolnienie w obrębie przyśrodkowej części mięśni tylnej grupy uda oraz mięśnia biodrowo-łędźwiowego, natomiast w trzeciej grupie powinno się dodatkowo wykonać neurektomię gałęzi przedniej nerwu zastłonowego.

W przypadku stwierdzenia zwichnięcia lub podwichnięcia stawu biodrowego o wartości WM większej niż 50%, WUTM jest często traktowane jako przygotowanie do ostatecznego leczenia operacyjnego zwichniętego stawu biodrowego (2). Rozległość wykonanego uwolnienia tkanek miękkich jest ściśle uzależniona od dynamicznej oceny zakresu ruchu w stawie (48). W praktyce stosowanej w Klinice Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej UM w Poznaniu wśród najczęściej wykonywanych procedur należy wymienić: tenotomię m. biodrowo-łędźwiowego, myotomię m. przywodziciela długo oraz m. przywodziciela krótkiego, dwupoziomową tendomyotomię m. smukłego oraz dystalne frakcjonowane

wydłużenie m półścięgnistego i półbłoniastego tzn. części przyśrodkowej grupy tylnej mięśni uda. Dodatkowo, zawsze po stronie zwichniętego stawu biodrowego, należy wykonać neurektomię gałęzi przedniej nerwu zasłonowego (2). Wykonanie tych procedur, jako pierwszy etap leczenia neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego, pozwala na częściowe uzyskanie horyzontalizacji miednicy, zmniejszenie przykurczu zgięciowo-przywiedzeniowego oraz poprawę balansu mięśniowego okolicy stawu biodrowego (49,50).

1.5.2. Technika otwartej repozycji stawu biodrowego z osteotomią detorsyjno-waryzującą międzykrętarzową kości udowej oraz osteotomią transiliakalną wg Degi

U chorych leczonych z powodu neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego, w praktyce Kliniki Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej w Poznaniu zasadnicza operacja kostna – repozycja stawu biodrowego jest rutynowo poprzedzana wielopoziomowym uwolnieniem tkanek miękkich w okolicy stawu biodrowego, traktowanym jako pierwszy etap leczenia operacyjnego. Poprzedza on etap otwartej repozycji zazwyczaj o 8 – 10 miesięcy.

Technika operacyjna.

Cięcie skórne wg Smith-Petersena wykonywane jest na bocznej powierzchni uda zaczynające się na poziomie kolca biodrowego przedniego górnego przechodzące dystalnie przez okolicę krętarza większego i kończy się na poziomie bliższej 1/3 długości uda. Następnie, po wykonaniu częściowego odczepienia mięśni pośladkowych od grzebienia talerza biodrowego, zabezpiecza się wcięcie kulszowe miednicy. Do przedniej powierzchni stawu biodrowego dojdzie znajduje się między przednim brzegiem mięśnia napinacza powięzi szerokiej, a mięśniami krawieckim. W kolejnym etapie odsłonięta zostaje głowa kości udowej poprzez przecięcie więzadła zagiętego (lig. reflexum) mięśnia prostego, co pozwala na wykonanie kapsulotomii torebki stawowej. Przecina się jej część przednią, przyśrodkową i boczno-górną, unikając wycinania jej nadmiaru od strony tylnodolnej. Po odsłonięciu wnętrza panewki stawu biodrowego, przecięciu więzadła właściwego głowy kości udowej i jego usunięciu dokonujemy opróżnienia wnętrza panewki stawu biodrowego z wypełniających ją tkanek. Więzadło poprzeczne panewki ulega przerwaniu lub wycięciu. Następnie wykonywana jest rzeczywista i bezpośrednia ocena kształtu panewki, ocena kształtu głowy kości udowej

oraz ewentualnych zmian destrukcyjnych pokrywającej ją chrząstki stawowej. Ich obecność może stanowić przeciwwskazanie do wykonania operacji rekonstrukcyjnej. W końcowym etapie wykonywana jest próba repozycji głowy kości udowej oraz pomiar odległości szczytu głowy kości udowej do krawędzi górnej panewki stawu biodrowego. Stanowi to podstawę do określenia wielkości skrócenia kości udowej (36). Skrócenie kości udowej ma pozwolić na repozycję głowy kości udowej do panewki stawu biodrowego, bez nadmiernego przyparcia głowy kości udowej do powierzchni stawowej panewki (36). Zmniejsza to ryzyko wystąpienia pooperacyjnej jałowej martwicy głowy kości udowej. W kolejnym etapie wykonywane jest dojście do trzonu kości udowej przez mięsień obszerny boczny. Po odwarstwieniu okostnej i zabezpieczeniu kości udowej dokonywana jest ocena geometrii bliższego końca kości udowej – kąta szyjkowo-trzonowego i kąta antetorsji. Osteotomia międzykrętarzowa bliższego końca kości udowej obejmuje dewalgizację, detorsję oraz skrócenie. Podczas zabiegu operacyjnego dążymy do przywrócenia prawidłowych wartości kąta szyjkowo-trzonowego (120 stopni) oraz kąta antetorsji (15-20 stopni). Ostatnim elementem leczenia operacyjnego jest wykonanie osteotomii transiliakalnej. Wykonywana jest ona według założeń opisanych przez prof. Wiktora Degę (1974). Polega ona na „...odpowiednim przedłutowaniu kości biodrowej tuż nad panewką i na przymodelowaniu zmobilizowanej górnej połowy panewki jako pokrycia kostnego dla głowy kości udowej...”(36). Cięcie wykonywane jest w połowie wysokości między kolcem biodrowym przednim górnym a przednim dolnym. Obecnie stosowana modyfikacja poziomu rozpoczęcia osteotomii polega na zastosowaniu zasad równoległości przebiegu linii osteotomii z kątem nachylenia stropu panewki. Spełnienie tego warunku decyduje o poziomie rozpoczęcia osteotomii. Cięcie kości biodrowej wykonywane jest równoległe do skośnej, półkolistej powierzchni panewki stawu biodrowego, nie doprowadzając do penetracji dłuta do wnętrza panewki stawu biodrowego i uszkodzenia powierzchni stawowej panewki. Po obniżeniu fragmentu panewki w powstałą szczelinę wprowadzamy przeszczepy kostne uzyskane podczas skrócenia kości udowej.

1.5.3. Postępowanie pooperacyjne

Opatrunek gipsowy zawsze zakładany jest w pozycji wyprostu kończyny, w rotacji „zero” i odwiedzeniu 25-35 stopni. Unieruchomienie w opatrunku gipsowym biodrowym obejmującym obie kończyny dolne ma miejsce przez okres 6 tygodni. Następnie stwierdzenie w obrazie radiologicznym prawidłowej przebudowy kostnej w miejscu osteotomii jest warunkiem usunięcia, unieruchomienia i rozpoczęcia leczenia usprawniającego, uwzględniającego ćwiczenia zwiększające zakres ruchu w obrębie stawów biodrowych oraz w miarę możliwości wzmacniające mięśnie pośladkowe i czworogłowe uda. Pionizacja dziecka po leczeniu operacyjnym uzależniona jest od stanu funkcjonalnego przedoperacyjnego. W formie biernej lub czynnej rozpoczynana jest około 12 tygodni od operacji. Po około roku od leczenia i kontroli radiologicznej podejmowana jest decyzja dotycząca usunięcia materiału zespalającego.

1.5.4. Niepowodzenia w leczeniu operacyjnym

Powikłania pooperacyjne dotyczą zarówno pierwszego etapu leczenia – uwolnienia tkanek miękkich, jak i drugiego – operacji kostnej.

Powikłania infekcyjne po otwartej myotomi przywodzicieli są rzadkie i zwykle nie powodują w konsekwencji następstw klinicznych (51). Najczęściej mają one charakter powierzchowny.

Częstość powikłań septycznych opisywanych w przypadku wykonywania otwartej repozycji stawu biodrowego wynosi około 4-5% (51,52). W tej liczbie przypadków znajdują się zarówno infekcje powierzchowne, jak i głębokie. Wprowadzenie odpowiednio dobranego programu okołoperacyjnej antybiotykoterapii może znacznie zmniejszyć ryzyko infekcji (51).

Kolejnym opisywanym zdarzeniem medycznym jest utrata stabilności zespolenia kości udowej w miejscu osteotomii. Destabilizacja miejsca osteotomii występuje stosunkowo rzadko około 0,5-1% (52). Często fakt wystąpienia destabilizacji zespolenia powiązany jest z uszkodzeniem opatrunku gipsowego oraz nagłym niekontrolowanym wzrostem spastyczności w okresie pooperacyjnym (52).

W grupie powikłań leczenia operacyjnego schs opisane są złamania kości długich. Obserwowane są one u chorych po zakończeniu unieruchomienia w opatrunku gipsowym. Złamania te opisywane są jako „immobilization type fractures” i występują one w szczególności w obrębie przynasady dalszej kości

udowej oraz przynasady bliższej kości piszczelowej (51). Obserwowane są także złamania na wysokości dalszej śruby zespolenia (sposzczenia własne).

Obecność nadmiernego kostnienia pozaszkieletowego w miejscu wykonanej osteotomii kości udowej lub osteotomii transiliakalnej jest kolejnym obserwowanym problemem pooperacyjnym. Zdecydowanie częściej takie obszary kostnienia stwierdzone są w przypadku osteotomii międzykrętarzowej, aniżeli w przypadku wykonanej osteotomii transiliakalnej miednicy. Obecność okołostawowych mas kostnych może prowadzić do ograniczenia zakresu ruchu w obrębie stawu biodrowego oraz w skrajnych sytuacjach być przyczyną wystąpienia podwichnięcia lub zwichnięcia stawu biodrowego (51). Skostnienia występują również w okolicy krętarza mniejszego i przebiegają wzdłuż mięśnia biodrowo-lędźwiowego.

Ponowne zwichnięcie lub powichnięcie stawu biodrowego po jego operacyjnej repozycji jest jednym z najczęściej stwierdzanych powikłań leczenia. Częstość występowania powyższego powikłania jest bardzo zróżnicowana i mieści się w zakresie od 0% do 12% (49,53-59). Trudno jest określić czynniki ryzyka wystąpienia ponownego zwichnięcia w obrębie stawu biodrowego. Pooperacyjna deformacja stawów biodrowych o typie tzw „powiewu wiatru” jest kolejnym opisywanym powikłaniem.

Ból pooperacyjny stawów biodrowych jest kolejnym problemem wnikającym przebieg schsb. Wyłumaczeniem tego zjawiska może być koncepcja Masłonia i współ (84) wskazująca na rolę sensytyzacji nocycceptorów w biodrze bolesnym już w okresie poprzedzającym leczenie operacyjne.

Długotrwałe unieruchomienie w opatrunku gipsowym obarczone jest ryzykiem wystąpienia sztywności tego stawu biodrowego. Najlepszą metodą jej uniknięcia jest zastosowanie najkrótszego możliwego czasu unieruchomienia w opatrunku gipsowym oraz unikanie szycia torebki stawowej. Próby duplikatury torebki stawowej jaki i zszycia torebki zwiększają prawdopodobieństwo wystąpienia sztywności stawu biodrowego (26,53). Skrócenie okresu unieruchomienia do około dwóch tygodni i rozpoczęcie wczesnego usprawniania wydaje się być metodą z wyboru w profilaktyce tych powikłań.

W licznych doniesieniach naukowych pojawiają się informacje o możliwości wystąpienia jałowej martwicy głowy kości udowej i jej klinicznych następstw. Z uwagi na istotność tego problemu pooperacyjnego kolejny rozdział został poświęcony szczegółowo temu zagadnieniu.

1.5.5. Jałowa martwica głowy kości udowej oraz skale służące do jej oceny

Jałowa martwica głowy kości udowej jest uważana za jedno z najczęstszych i najpoważniejszych powikłań leczenia operacyjnego zwichnięcia stawu biodrowego. Zagadnienie zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej bardzo dobrze opisane jest w odniesieniu do leczenia rozwojowej dysplazji stawu biodrowego. Brak jest jednak publikacji opisujących ten problem w przypadku leczenia neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego. Jedynie w kilku z nich pojawiają się liczby mówiące o skali zjawiska (53,56,59). Prace te nie opisują dokładnie stopnia zaawansowania zmian oraz odniesienia do skali, jaka została użyta do oceny morfologii bliższego końca kości udowej.

Jedną z najchętniej używanych skal do oceny zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej jest skala opracowana przez Kalamachi i MacEwen'a w 1980 roku (62). Na podstawie oceny 119 pacjentów leczonych z powodu wrodzonego zwichnięcia stawu biodrowego powikłanych jałową martwicą została stworzona czterostopniowa klasyfikacja, bazująca głównie na ocenie zmian w obrębie nasady bliższego końca kości udowej. W grupie pierwszej zostali umieszczeni chorzy jedynie ze zmianami w obrębie jądra kostnienia głowy kości udowej, przy braku zmian w obrębie nasady bliższej kości udowej. W grupie drugiej są chorzy z uszkodzeniem bocznej części nasady bliższej kości udowej, w następstwie którego może dochodzić do zaburzeń wzrostu bocznego segmentu. Chorzy z centralnym uszkodzeniem nasady stanowią grupę trzecią, w której może dochodzić do symetrycznego zaburzenia wzrastania szyjki kości udowej na długość. W grupie czwartej znajdują się chorzy z całkowitym uszkodzeniem głowy kości udowej oraz nasady.

W 1996 roku została opracowana przez J. Kruczyńskiego (60,61) skala oceny zaburzeń odżywczych głowy kości udowej po leczeniu rozwojowej dysplazji stawów biodrowych. Skala ta wydaje się być bardziej szczegółowa i precyzyjna aniżeli skala Kalamachi i MacEwen'a (62). Kruczyński (60,61) opisał pięć typów zaburzeń odżywczych. W typie pierwszym są zmiany obecne wyłącznie w głowie kości udowej, bez fragmentacji jądra kostnienia. Są to zmiany łagodne, które charakteryzują się dobrym rokowaniem w większości przypadków. W typie drugim stwierdza się zmiany wyłącznie w głowie kości udowej z jego fragmentacją. Są to zmiany umiarkowane, z nadal dobrym rokowaniem dla większości stawów. Typ trzeci stanowią zmiany w głowie kości udowej oraz bocznej części szyjki pod chrząstką nasadową. Są to zmiany zaawansowane obarczone złym rokowaniem.

Zmiany w głowie kości udowej oraz w przyśrodkowej części szyjki pod chrząstką nasadową traktowane są jako typ IV. Obecność zmian tego typu wiąże się ze złym rokowaniem, mającym miejsce w około 50 % przypadków. W typie V objawy zaburzeń odżywczych zlokalizowane są w głowie kości udowej oraz w całej szyjce kości udowej; są to zmiany ciężkie, charakteryzujące się złym rokowaniem we wszystkich przypadkach.

W swojej pracy postanowiłem zastosować klasyfikację zaburzeń odżywczych głowy kości udowej według Kruczyńskiego, która w mojej opinii jest dokładniejsza i bardziej specyficzna niż pozostałe opisane (61,62,91).

2. Założenia badawcze oraz cele pracy

Leczenie neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego stanowi bardzo istotny problem nie tylko dla lekarza zajmującego się chorym dzieckiem, ale także dla jego rodziców i/lub opiekunów. W swojej pracy chciałbym sprawdzić skuteczność kliniczną wybranej metody leczenia operacyjnego neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego, polegającego na wykonaniu leczenia operacyjnego dwuetapowego. Jednocześnie chciałbym znaleźć czynniki wywierające wpływ na sukces bądź niepowodzenie zastosowanej procedury leczniczej. Ze względu na duże zróżnicowanie wyników otwartej repozycji zwichnięcia stawu biodrowego oraz wypowiedzi spotykane w literaturze krajowej i zagranicznej, które poddają w wątpliwość sens leczenia operacyjnego zwichnięcia, chciałbym dokonać rzetelnej oceny wyników leczenia operacyjnego zwichnięcia stawów biodrowych u dzieci z mpd, stosowanego w Klinice Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej. Upoważnia mnie do tego liczba chorych stanowiąca materiał badawczy, która jak dotąd jest największą jednolitą grupą chorych z tym schorzeniem i opisana została na świecie.

Celem mojej pracy jest określenie efektów klinicznych i radiologicznych leczenia operacyjnego neurogennego zwichnięcia stawów biodrowych u chorych z postacią spastyczną mózgowego porażenia dziecięcego. Dalszym celem jest określenie czynników prognostycznych sukcesu leczenia oraz czynników ryzyka wystąpienia powikłań.

2.1. Uzasadnienie podjęcia tematu

Naturalna historia spastycznej choroby stawu biodrowego u dzieci z mpd na poziomie funkcjonalnym IV i V prowadzi w większości przypadków do wystąpienia neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego. Dalszy obserwowany rozwój zmian degeneracyjnych chrząstki stawowej oraz pojawienie się w konsekwencji dolegliwości bólowych to czynniki, które w znaczący sposób obniżają komfort życia pacjentów. Nieleczony, zwichnięty staw biodrowy może doprowadzić do pojawienia się dalszych problemów w postaci skośnego ustawienia miednicy, neurogennego boczego skrzywienia kręgosłupa i tzw „deformacji typu powiewu wiatru” kończyn dolnych (6,25,34,30,64,65). W efekcie dochodzi do znacznego ograniczenia możliwości funkcjonalnych

dziecka, a mianowicie trudności w siedzeniu oraz w pionizacji. Dodatkowo pojawiają się trudności w pielęgnacji, często prowadzące do pojawienia się odleżyn. Wobec powyższego, bardzo istotnym jest rozpoczęcie działań profilaktycznych najwcześniej jak to jest możliwe. Leczenie operacyjne polegające na wielopoziomowym uwolnieniu tkanek miękkich i otwartej repozycji stawu biodrowego w połączeniu z osteotomią detorsyjno-waryzującą ze skróceniem oraz z osteotomią transiliakalną stanowi element leczenia rekonstrukcyjnego zwichniętego stawu biodrowego. Ze względu na rozległość koniecznego leczenia operacyjnego oraz ryzyko pooperacyjne występujące w tej grupie chorych, celem mojego opracowania jest przeanalizowanie efektów klinicznych i radiologicznych zastosowanego leczenia. Szczegółnej analizie poddam niepowodzenia leczenia, takie jak: ponowne zwichnięcie, zaburzenia odżywcze bliższego końca kości udowej, powikłania infekcyjne oraz dolegliwości bólowe występujące po leczeniu. Określenie przyczyn wystąpienia niepowodzeń może mieć istotne znaczenie przy kwalifikacji chorych do leczenia operacyjnego w przyszłości oraz powinno ograniczyć częstość ich występowania.

2.2. Szczegółowe cele pracy

1. Zdefiniowanie powodzenia i niepowodzenia wykonanego leczenia operacyjnego na podstawie badania klinicznego i radiologicznego.
2. Określenie czynników klinicznych i radiologicznych ryzyka wystąpienia niepowodzenia leczenia (parametry badania klinicznego: wartości prognostyczne przed i pooperacyjnego zakresu ruchu, wartości prognostyczne spastyczności mięśni obręczy biodrowej oraz mięśni uda; parametry badania radiologicznego: przed i pooperacyjnego współczynnika panewkowego, współczynnika migracji, kąta nasadowo-trzonowego oraz wystąpienia zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej).
3. Określenie czynników ryzyka wystąpienia tzw „deformacji powiewu wiatru” (stwierdzonej w badaniu radiologicznym).
4. Określenie anatomicznego kształtu i pozycji chrząstki wzrostowej bliższego końca kości udowej w okresie przed i pooperacyjnym (oznaczenie zmian pozycji chrząstki wzrostowej po wykonanej repozycji

bliższego końca kości udowej)

5. Określenie losów drugiego stawu biodrowego - „stabilnego” w grupie chorych ze zwknięciem jednostronnym.
6. Wprowadzenie i określenie przydatności klinicznej własnej skali oceny biodra spastycznego.

3. Materiał badań

3.1. Kryteria doboru pacjentów do grupy badawczej

Badaniu poddana została jednolita grupa chorych z mózgowym porażeniem dziecięcym, którzy zostali poddani leczeniu operacyjnemu w Klinice Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu w latach 1996 do 2008 z powodu neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego. Wszyscy pacjenci znajdowali się na poziomie funkcjonalnym GMFCS IV i V. Do grupy badawczej zakwalifikowane zostały dzieci z obustronną postacią spastyczną lub mieszaną mózgowego porażenia dziecięcego. Inne formy niedowładów, takie jak hipotoniczne, dyskinetyczne, atetotyczne, stanowiły kryterium wyłączenia. Podobnie wyłączeni z badania zostali chorzy z wtórnymi encefalopatiami oraz z niedowładami wiotkimi kończyn dolnych. Analizie zostali poddani chorzy, u których leczenie stawu biodrowego było zabiegiem pierwotnym. Pacjenci ze stwierdzoną redyslokacją oraz leczeni wcześniej poza tutejszym ośrodkiem zostali również wyłączeni z grupy badawczej.

Wszyscy chorzy mieli wykonaną jednakową procedurę leczniczą: w pierwszym etapie wielopoziomowe uwolnienie tkanek miękkich; w drugim etapie – otwartą repozycję stawu biodrowego, osteotomię detorsyjno-waryzującą ze skróceniem kości udowej oraz osteotomię transiliakalną według Degi. Wykonanie powyższych procedur operacyjnych w jednym etapie stanowiło kryterium wykluczające z grupy badawczej. Jedynym radiologicznym kryterium włączenia do badania była wielkość współczynnika migracji według Reimersa w badaniu przedoperacyjnym – $WM \geq 80\%$. Kryteria włączenia i wyłączenia z grupy badawczej przedstawia tabela 1.

Tabela 1 – kryteria włączenia do grupy badawczej

Kryteria włączenia	
Kliniczne	Radiologiczne
Mózgowe porażenie dziecięce	Współczynnik migracji $\geq 80\%$
Postać spastyczna lub mieszana niedowładu	
Nie chodzący samodzielnie (GMFCS IV i V).	
Wykonane leczenie dwuetapowe	
Leczenie dwuetapowe	
Brak wcześniejszego leczenia operacyjnego w obrębie kkd	

Tabela 2 – kryteria dyskwalifikacji z grupy badawczej

Kryteria dyskwalifikacji	
Kliniczne	Radiologiczne
Pacjenci z dystonią, atetozą lub hipotonią	Współczynnik migracji $< 80\%$
GMFCS I, II, III	
Encefalopatie, porażenia wiotkie	
Leczenie jednoetapowe	
Leczone operacyjnie wcześniej	

3.2. Charakterystyka materiału

Do badania została zakwalifikowana grupa 81 pacjentów (41 chłopców oraz 40 dziewcząt). Wiek chorych w chwili rozpoczęcia leczenia stawu biodrowego wynosił od 3,5 do 13,8 lat (średnia wyniosła 8,9 lat). Liczba stawów biodrowych leczonych operacyjnie wyniosła 115. Zwichnięcie jednostronne wystąpiło u 47 pacjentów – 47 stawów biodrowych; 23 chłopców oraz 24 dziewczynki; 25 zwichnięć lewostronnych oraz 22 zwichnięcia prawostronne. U pozostałych 34 pacjentów występowały zwichnięcia obustronne (68 stawów biodrowych: 16 dziewczynek oraz 18 chłopców).

Okres obserwacji mierzony od wykonania 1. etapu leczenia operacyjnego do czasu ostatniej kontroli poszpitalnej wyniósł od 1.6 do 15.1 lat (średnia 5.5 lat). Czas obserwacji od wykonania operacji rekonstrukcyjnej w obrębie stawu biodrowego do ostatniej wizyty kontrolnej wynosił od 1.27 do 14.9 lat (średnia 4.5 lat). Czas między 1. a 2. etapem leczenia operacyjnego wyniósł od 1 miesiąca do 6 lat (średnia 0,88 roku).

W chwili badania końcowego wiek chorych z grupy badawczej mieścił się w zakresie od 7 lat i 2 miesięcy do 24 lat i 2 miesięcy (średnia 13,5 lat).

4. Metodyka badań i oceny wyników

4.1. Metodyka badania klinicznego

U wszystkich chorych zostało przeprowadzone badanie kliniczne zakresu ruchów zgodnie z kartą badania dziecka z mpd. opracowaną w Klinice Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej w Poznaniu. Dodatkowo została dokonana ocena spastyczności poszczególnych grup mięśniowych zgodnie ze skalą Ashworta zmodyfikowaną przez Bohannona i Smitha (66).

4.1.1. Ocena zakresu ruchu kończyn dolnych.

U każdego chorego została przeprowadzona ocena kliniczna zakresów ruchu w stawach biodrowych i kolanowych zgodnie z opracowaną przez M. Józwiaka i R. Sławskiego (97) kartą badania dziecka z mpd. Analizie statystycznej zostały poddane wartości zakresów ruchu w fazie wolnej.

Wartość przykurczu zgięciowego stawu biodrowego była oceniana przy pomocy testu Thomasa. U chorego leżącego na plecach po ustabilizowaniu miednicy zginałem w stawie biodrowym kończynę przeciwną ocenianej do osiągnięcia zniesienia lordozy lędźwiowej. Następnie przy pomocy goniometru dokonywałem pomiaru kąta tworzonego przez podłoże a kończynę dolną. Wielkość ta określa kąt przykurczu zgięciowego stawu biodrowego.

Dodatkowo w obrębie stawów biodrowych oceniałem zakres odwiedzenia w dwóch pozycjach:

1. kończyny dolne w stawach biodrowych były ustawione w wyproście;
2. kończyny dolne w stawach biodrowych ustawione były w zgięciu do 90 stopni.

Następnie u chorego leżącego na plecach dokonywałem oceny ruchu zgięcia w obrębie stawów kolanowych w fazie wolnej. Kolejnym elementem badania klinicznego było określenie wielkości kąta podkolanowego. Badanie to wykonywane było w pozycji leżącej na plecach, po ustawieniu kończyny dolnej w zgięciu do 90 stopni w stawie biodrowym oraz w zgięciu do 90 stopni w stawie kolanowym, wykonywany był ruch prostowania w stawie kolanowym. Ocena wielkości kąta podkolanowego wykonywana była przy pomocy goniometru, a jego wielkość określana była jako kąt uzupełniający pomiędzy osią długą uda oraz osią długą goleni.

Po ułożeniu dziecka na brzuchu zgodnie z testem Ely wykonywana była ocena skrócenia mięśnia prostego uda. Ruch zgięcia w obrębie stawu kolanowego w przypadku wyniku pozytywnego prowadzi do uniesienia stawu biodrowego i miednicy oraz oderwania ich od podłoża. Wynik negatywny badania – nie obserwowałem zmian położenia miednicy podczas wykonywania ruchu.

4.1.2. Ocena spastyczności wg skali Ashwortha zmodyfikowanej przez Bohannona i Smitha (66)

U wszystkich pacjentów dokonany został pomiar spastyczności poszczególnych grup mięśniowych z wykorzystaniem skali Ashworth'a, w modyfikacji Bohannona i Smitha (66). Badanie pacjenta przeprowadzane było w jak najbardziej możliwych komfortowych i powtarzalnych warunkach, co pozwalało na zredukowanie wpływu komponenty emocjonalnej na wynik badania klinicznego. Przeprowadzone badanie kliniczne polegało na wykonywaniu biernych ruchów w stawach i było wielokrotnie powtarzane, aby otrzymać rzeczywisty wynik badania.

Punktacja przeprowadzonego badania:

- 0 - napięcie mięśniowe prawidłowe
- 1 - niewielki wzrost napięcia mięśniowego wyczuwalny jako opór pod koniec ruchu zginania i prostowania
- +1 - niewielki wzrost napięcia mięśniowego manifestujący się oporem przez mniej niż połowę zakresu ruchu
- 2 - wyraźny wzrost napięcia mięśniowego wyczuwalny jako opór przez cały zakres ruchu (ruch wykonywany w pełnym zakresie)
- 3 - znaczny wzrost napięcia mięśniowego, wykonywanie ruchów biernych wyraźnie utrudnione
- 4 - obecność przykurczu zgięciowego lub wyprostnego.

Badanie zostało przeprowadzone u wszystkich chorych i dokonana została ocena spastyczności w obrębie następujących grup mięśniowych:

1. grupa zginaczy stawu biodrowego - mięsień biodrowo – lędźwiowy
2. grupa przywodzicieli stawu biodrowego – mięsień przywodziciel krótki, długi oraz wielki

3. grupa zginaczy stawu kolanowego – tylna grupa mięśni uda – mięsień półścięgnisty, półbłoniasty, smukły oraz m dwugłowy uda
4. grupa prostowników stawu kolanowego – mięsień czworogłowy, głównie mięsień prosty

Ocena spastyczności mięśnia biodrowo – lędźwiowego wykonywana była w pozycji leżącej na plecach, przy jednoczesnym pomiarze wartości przykurczu zgięciowego w stawie biodrowym z wykorzystaniem testu Thomasa.

U pacjenta leżącego na plecach oceniałem reakcję grupy mięśni przywodzicieli kończyny dolnej na ich bierne rozciąganie, zarówno w pozycji ustawienia kończyn dolnych w stawach biodrowych w wyproście (ocena mięśni przywodzicieli kończyny dolnej i zginaczy stawu kolanowego) jak i w pozycji zgięcia do 90 stopni (ocena m. przywodzicieli kończyny dolnej w stawie biodrowym).

W trakcie badania spastyczności w obrębie tylnej grupy mięśni uda pacjent leżał na plecach. Kończyna dolna ustawiona była w zgięciu do 90 stopni w stawie biodrowym oraz w zgięciu do 90 stopni w stawie kolanowym. Następnie wykonywałem ruch prostowania w obrębie stawu kolanowego, co pozwoliło na ocenę ich spastyczności.

W czasie badania spastyczności mięśnia prostego uda pacjent leżał na brzuchu. Kończyna dolna ustawiona była w wyproście zarówno w stawie biodrowym jak i w stawie kolanowym. Następnie w trakcie wykonywania ruchu zginania w obrębie stawu kolanowego oceniałem reakcję mięśnia prostego na jego rozciąganie.

4.2. Metodyka oceny badania radiologicznego

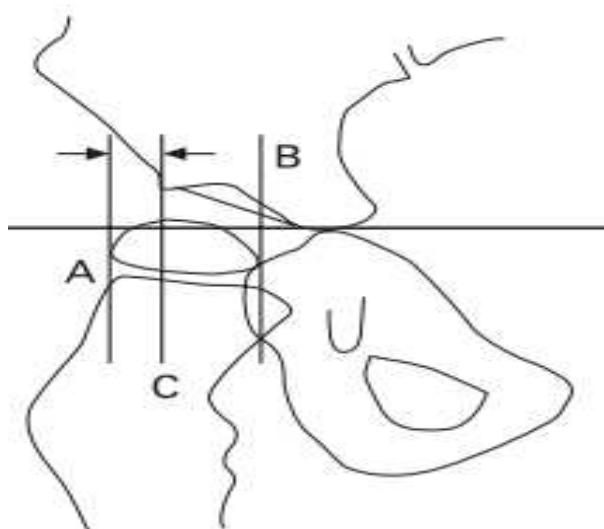
U wszystkich pacjentów zakwalifikowanych do grupy badawczej wykonałem badania rentgenowskie stawów biodrowych przed rozpoczęciem leczenia, po około 12 miesiącach od operacji oraz podczas ostatniej kontroli. Zdjęcie wykonywane było w standardowej pozycji kończyn dolnych tzw pozycji „zero”, zgodnie z wytycznymi zaproponowanymi przez American Academy for Cerebral Palsy and Developmental Medicine (AAPDM) we współpracy z Australijską Akademią z 2008 roku (66, 67). Parrot i współ. opisuje dokładne wytyczne prawidłowego wykonania zdjęcia stawów biodrowych (13). Zgodnie ze wskazówkami Parrota i AAPDM (13,66,67) pacjenci podczas wizyty w poradni ortopedycznej, bądź

podczas pobytu na oddziale Kliniki Ortopedii Dziecięcej mieli wykonywane standardowe zdjęcie stawów biodrowych przednio-tylne. Kończyny dolne ustawione są w możliwym do osiągnięcia wyproście, pozycji pośredniej między przywiedzeniem a odwiedzeniem, oraz między rotacją wewnętrzną a rotacją zewnętrzną. W przypadku stwierdzonego przykurczu zgięciowego stawów biodrowych osoba wykonująca zdjęcie rentgenowskie ustawiała kończyny dolne w maksymalnej możliwej korekcji przykurczu, co miało zabezpieczyć przed popełnieniem błędu metodycznego prowadzącego do zafałszowania wyników przodopochyleniem miednicy (66,67).

4.2.1. Ocena współczynnika migracji

Wykreślany on jest na radiogramach stawów biodrowych w projekcji przednio-tylnej, opracowany przez J. Reimersa współczynnik panewkowy – migration percentage (WM)(21) opisujący relację pomiędzy głową kości udowej, a panewką stawu biodrowego. Współczynnik jest iloczynem wielkości części głowy kości udowej znajdującej się poza panewką do całkowitej szerokości głowy kości udowej. Otrzymaną wartość mnożymy razy 100% dzięki czemu uzyskujemy wartość procentową wskazującą na wielkość części głowy kości udowej znajdującej się poza panewką stawu biodrowego. Zasady wykreślania WM przedstawia ryc. 1.

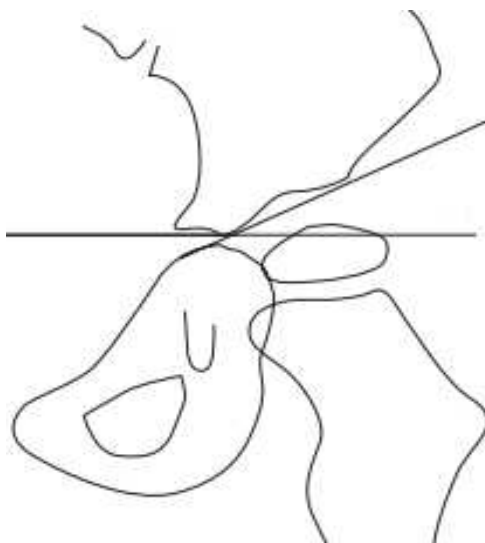
Ryc. 1. Zasady wykreślania współczynnika migracji (21)



4.2.2. Ocena współczynnika panewkowego

Wykreślamy na radiogramach w projekcji przednio-tylnej stawów biodrowych, wg wskazówek Hilgenreinera z 1925r. (68). Kąt nachylenia stropu panewki oceniany jest między linią biegnącą przez chrząstkę epsilonową (Y) – linią międzyepsilononową, a linią przechodzącą stycznie do górnej i dolnej krawędzi panewki – jeden przy chrząstce Y a drugi punkt utworzony przez górny brzeg panewki (69,70). Zasady wykreślenia WP przedstawia ryc 2.

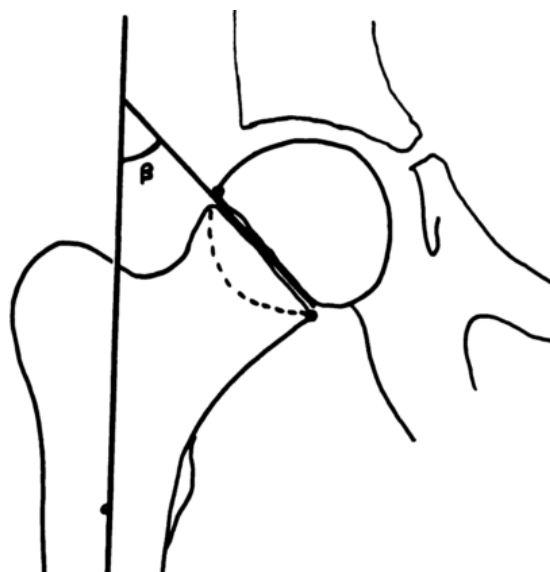
Ryc. 2. Zasady wykreślenia współczynnika panewkowego (68).



4.2.3. Ocena kąta nasadowo-trzonowego

Wykreślany jest na radiogramach przednio – tylnych stawów biodrowych. Kąt nasadowo-trzonowy został opisany przez Jonesa (71) w 1977 roku oraz w rozprawie habilitacyjnej M. Immenkampa (72) 1978r. Określa on położenie chrząstki wzrostowej w stosunku do trzonu kości udowej, mierzony jest między linią przynasadową – wyznaczoną przez dwa skrajne brzegi głowy kości udowej na wysokości chrząstki wzrostowej oraz linią przechodzącą przez środek trzonu kości udowej. W przeciwieństwie do kąta EHA – Epipsysis - Hilgenreiner Angle pomiar kąta ESA nie jest obarczony błędem wyniku, który związany jest z przywiedzeniem bądź odwiedzeniem kończyny. Powyższy kąt pozwala na ocenę orientacji przynasady oraz chrząstki wzrostowej w płaszczyźnie czołowej. Zasady wykreślenia kąta ESA przedstawia rycina 3.

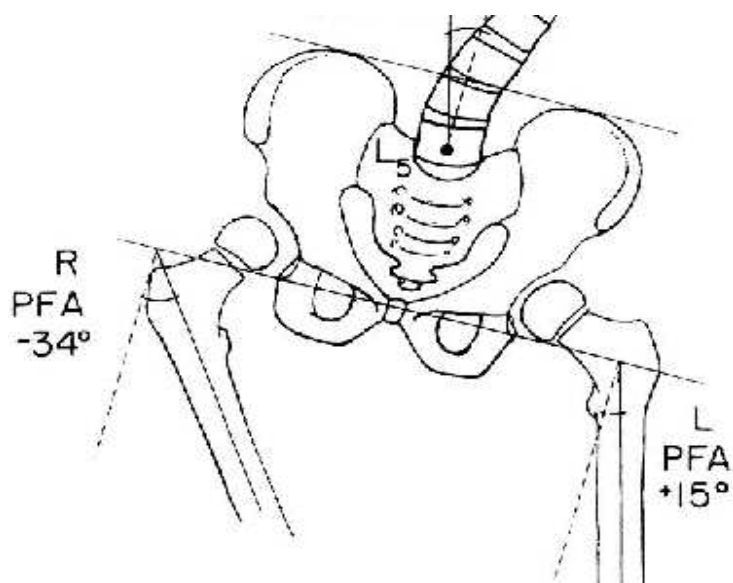
Ryc. 3. Zasady wykreślenia kąta ESA (71)



4.2.4. Ocena radiologicznego współczynnika powiewu wiatru

Na podstawie radiogramów stawów biodrowych w projekcji przednio-tylnej dokonałem oceny ustawienia kończyn dolnych w płaszczyźnie czołowej. W tym celu posłużyłem się badaniami przeprowadzonymi przez Letts i współ. oraz Abel i współ. (28,67). Z dwóch możliwych pomiarów kąta powyżej miednicy (spinopelvic angle - SPA) oraz poniżej miednicy (pelvic femoral angle – PFA), w oparciu o posiadane radiogramy przedoperacyjne, przeprowadziłem analizę kąta PFA. Kąt powiewu wiatru mierzony był między linią środkowo-trzonową kości udowej, a linią międzyepislonową miednicy. Zaznaczyć należy, że ustawienie prostopadłe do wymienionych linii oznaczało wartość 0 stopni kąta powiewu wiatru i traktowane było jako wartość prawidłowa. Przemieszczenie linii środkowo-trzonowej w kierunku linii środkowej ciała oznacza ujemne wartości kąta powiewu wiatru, natomiast odchylenie linii do boku powoduje przyjęcie przez PFA wartości dodatnich. Zasady wykreślenia kąta PFA przedstawia rycina 4.

Ryc.4. Zasady wykreślenia kąta PFA (67)



4.2.5. Kryteria oceny obecności jałowej martwicy bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego

Ocenie zostały poddane radiogramy wykonane 12 miesięcy po leczeniu operacyjnym. W oparciu o radiogramy stawów biodrowych wykonane w projekcji przednio-tylnej dokonałem klasyfikacji zmian odżywczych według kryteriów podanych przez Kruczyńskiego (60,61). Brak zaburzeń odżywczych był interpretowany jako typ 0. Do typu I zakwalifikowane zostały wszystkie stawy biodrowe, u których zaobserwowałem zmiany w obrębie głowy kości udowej, bez jej wyraźnej fragmentacji oraz bez jakichkolwiek zmian w obrębie chrząstki wzrostowej. W typie II znalazły się wszystkie stawy biodrowe z obecną fragmentacją głowy kości udowej, lecz bez zajęcia strefy wzrostowej bliższego końca kości udowej. Do typu III należały te stawy biodrowe, w których przypadku stwierdziłem zmiany w obrębie głowy kości udowej oraz zajęcie bocznej części szyjki pod chrząstką wzrostową. Typ IV stanowiły stawy biodrowe ze zmianami w obrębie głowy kości udowej oraz z zajęciem przyśrodkowej części szyjki pod chrząstką wzrostową. Do typu V zakwalifikowałem stawy biodrowe, w których stwierdziłem obecność zmian w obrębie głowy kości udowej oraz całej szerokości szyjki kości udowej w okolicy chrząstki wzrostowej.

4.2.6. Ocena zaburzenia kształtu głowy kości udowej wg Millera

Zgodnie z F. Millerem i współ. (26) z 1997 roku zastosowałem skalę oceny morfologii bliższego końca kości udowej u dzieci ze schsb. Jako stopień I określiłem stawy biodrowe, których głowa jest sferyczna, niezdeformowana. W stopniu II stwierdziłem obniżenie bocznej bądź przyśrodkowej kolumny głowy kości udowej. Natomiast jako stopień III uznawałem te stawy biodrowe, które mają jednocześnie obniżenie bocznego jak i przyśrodkowego fragmentu głowy kości udowej. Ze względu na dużą prostotę oraz powtarzalność powyższej klasyfikacji może ona stanowić łatwe i szybkie narzędzie do oceny ewentualnych następstw proponowanego leczenia operacyjnego.

4.3. Ocena dolegliwości bólowych u pacjentów leczonych z powodu neurogennego zwknięcia stawu biodrowego.

Wykorzystałem skalę VAS – Visual Analogue Scale, w której chory lub jego opiekun zaznacza na 10 centymetrowej linii miejsce odpowiadające intensywności jego dolegliwości bólowych, przy czym punkt 0 oznacza brak jakichkolwiek dolegliwości, natomiast 10 interpretowane jest jako największy ból, jaki może sobie pacjent wyobrazić (10,31,32). W sytuacjach braku możliwości porozumienia się z pacjentem, opiekun dziecka dokonuje powyższej oceny z uwzględnieniem jego własnych obserwacji, odczuć i interpretacji zachowania podopiecznego. Ocena intensywności bólu dotyczyła dnia, w którym przeprowadzono badanie kliniczne chorego.

4.4. Kryteria oceny stawów biodrowych według skali Cerebral Palsy Hip Classification Scale

Na podstawie zdjęć rentgenowskich stawów biodrowych wykonanych w projekcji przednio-tylnej, dokonywałem ich kategoryzacji zgodnie ze skalą oceny biodra spastycznego – CPHCS opracowaną według Robina i Grahama (11). Ocena ta została zastosowana jedynie dla określenia wyników końcowych leczenia, ponieważ zgodnie z wytycznymi twórców skali może ona być wykorzystywana u pacjentów po osiągnięciu dojrzałości kostnej. Podstawą klasyfikacji jest wartość ocenianego współczynnika migracji. W stopniu I wartość WM mieści się poniżej 10%, natomiast w stopniu II zakres współczynnika znajduje się pomiędzy

10 a 15%. W przypadku gdy wartość WM jest w przedziale od 15 do 30 % rozpoznajemy staw biodrowy dysplastyczny, a gdy przekroczy wartości 30 %, a nie przekroczy wartości 99% kwalifikujemy jako stopień IV – biodro podwichnięte. W stopniu V mamy całkowite zwichnięcie stawu – WM =100 %, a stopień VI opisuje stawy, w obrębie których wykonano procedury o charakterze paliatywnym – mające na celu zmniejszenie dolegliwości bólowych oraz poprawiające ustawienie kończyny. Dodatkowymi składowymi skali są ocena kształtu głowy kości udowej, ocena kształtu panewki oraz określenie wielkości skośnego ustawienia miednicy. Oceniając kształt głowy kości udowej dodajemy kolejną składową klasyfikacji od FH0 do FH3 w zależności od wielkości zmian kształtu głowy. Uwzględniając defekt stropu panewki dokonałem klasyfikacji dysplazji panewki od A0 do A3, gdzie A0 oznacza prawidłową panewkę, a A3 zdeformowany strop panewki o typie wysokiego łuku gotyckiego. Ostatnim dodanym elementem skali jest skośne ustawienie miednicy. W zależności od wielkości kąta skośnego ustawienia miednicy możemy dodatkowo zastosować subklasyfikację od PO0 do PO3. Chorzy znajdujący się w grupie badawczej w chwili włączenia do badania nie spełniali kryterium zamknięcia chrząstki epsilon, dlatego niemożliwym okazało się dokonanie oceny stawów biodrowych w oparciu o CPHCS przed rozpoczęciem leczenia. Natomiast podczas ostatniego badania klinicznego i radiologicznego większość chorych osiągnęła dojrzałość kostną, o czym świadczy „zamknięcie” chrząstki epsilon na zdjęciach rentgenowskich stawów biodrowych. W zastosowanej klasyfikacji pominąłem ocenę głowy kości udowej (FH 0-3), ocenę kształtu panewki stawu biodrowego (A0-3) oraz ocenę skośnego ustawienia miednicy (PO0-3), w celu uniknięcia wielokrotnych ocen tych samych parametrów.

4.5. Ocena stawów biodrowych zgodnie z własną skalą oceny biodra spastycznego.

Jako ostatni element przeprowadzonego badania retrospektywnego dokonałem analizy wyników zastosowanego leczenia przy pomocy własnej skali oceny biodra spastycznego. W powyższej skali uwzględniłem sześć parametrów: WM, WP, zakres ruchu odwiedzenia w stawie biodrowym, spastyczność w obrębie m. przywodzicieli, mięśni zginaczy kończyny dolnej w stawie biodrowym oraz jako ostatni element intensywność dolegliwości bólowych według skali VAS. Każdy oceniany parametr miał przypisaną odpowiadającą mu wartość punktową od 0

do 4, przy czym skala VAS, która jest już skalą numeryczną, w całości zostanie wliczona do punktacji. Maksymalna wartość punktowa jaką będzie można uzyskać to 30 punktów, minimalna wartość wyniesie 0 punktów. Za wynik bardzo dobry dla ocenianego stawu biodrowego uznałem liczbę punktów mieszczącą się w przedziale od 0 do 5, wynik dobry od 6 do 10, wynik zadowalający od 11 do 15, wynik mierny od 16 do 20, natomiast suma punktów powyżej 21 oznaczać będzie wynik zły. Schemat skali oceny biodra spastycznego przedstawiony został w aneksie.

4.6. Harmonogram badań

U wszystkich chorych ocenę kliniczną i radiologiczną wykonywałem przed rozpoczęciem leczenia neurogennego zwłknięcia stawu biodrowego, tzn przed wykonaniem I etapu leczenia – wielopoziomowego uwolnienia tkanek miękkich. Ponowna ocena radiologiczna pacjentów wykonywana była po około roku od wykonaniu II etapu leczenia operacyjnego, najczęściej w połączeniu z usunięciem materiału zespalającego z kości udowej tzn po około 12 miesiącach. Pozwalało to na ocenę morfologii bliższego końca kości udowej w poszukiwaniu jałowej martwicy bliższego końca kości udowej. Kolejne badanie kliniczne i radiologiczne miało miejsce podczas ostatniej wizyty kontrolnej w poradni ortopedycznej, nie wcześniej niż 12 miesięcy po wykonanym leczeniu.

4.7. Metodyka oceny pomiarów śródoperacyjnych bliższego końca kości udowej

W trakcie każdej operacji otwartej repozycji stawu biodrowego dokonywałem oceny geometrii bliższego końca kości udowej. Przy pomocy goniometru, odpowiednio przyłożonych drutów Kirschnera, dokonywałem pomiaru wartości kąta szyjkowo-trzonowego oraz wartości kąta antetorsji kości udowej. Obydwa wartości odnotowywane były w opisach operacji. Po wykonaniu osteotomii detorsyjno waryzującej ze skróceniem kości udowej, dokonywałem ponownego pomiaru powyższych kątów. Obydwa pomiary pozwalały na obliczenie wartości, o jaką zostały skorygowane kąt szyjkowo-udowy oraz kąt antetorsji. Przy pomocy linijki z miarą milimetrową mierzyłem wartość skrócenia kości udowej podczas jej osteotomii.

4.8. Metodyka oceny wyników

4.8.1. Metodyka oceny badania klinicznego

Uzyskane wyniki zakresu ruchu oraz spastyczności poszczególnych grup mięśniowych stanowiły podstawę od przeprowadzenia dalszych analiz. Prawidłowe wartości zakresów ruchu w obrębie stawów biodrowych i kolanowych przedstawia tabela 3.

Tabela 3. Wartości prawidłowe parametrów ocenianych w badaniu klinicznym.

Parametr badania klinicznego	Prawidłowe wartości kątowe
Przykurcz zgięciowy stawu biodrowego	0°
Odwiedzenie kończyny dolnej w stawie biodrowym 1.	0° - 40°
Odwiedzenie kończyny dolnej w stawie biodrowego 2.	0° - 40°
Kąt podkolanowy	0° - 45°
Zgięcie stawu kolanowego	0° - 120°
Test Ely	0

Podczas oceny spastyczności w grupie mięśni przywodzicieli i mięśni zginaczy w stawie biodrowym, jak również w grupie mięśni prostowników i zginaczy w stawie kolanowym przy pomocy skali Ashwortha w modyfikacji Bohannona i Smitha (66) za prawidłową wartość przyjąłem 0 punktów.

4.8.2. Metodyka oceny badania radiologicznego

Otrzymane wartości parametrów badań radiologicznych: przedoperacyjnego oraz pooperacyjnych stanowiły podstawę do przeprowadzenia dalszych analiz. Tabela 4 przedstawia przyjęte wartości prawidłowe ocenianych parametrów ilościowych i jakościowych opisujących stawy biodrowe.

Tabela 4. Prawidłowe wartości ocenianych parametrów radiologicznych

Parametr badania radiologicznego	Prawidłowe wartości
Współczynnik migracji	0% – 15%
Współczynnik panewkowy	0° - 20°
Kąt nasadowo - trzonowy	65° - 75°
Radiologiczny współczynnik powiewu wiatru	0°
Kształt głowy wg Millera	1
Zaburzenia odżywcze wg Kruczyńskiego	0

4.8.3. Zastosowane metody statystyczne

Otrzymane wyniki badań klinicznych i radiologicznych zostały poddane analizie statystycznej. Stawy biodrowe są opisywane zarówno przez cechy ilościowe, jak i przez cechy oceny jakościowej. Dla cech ilościowych dokonane zostało opisanie wartości maksymalnych, minimalnych, średnich, median oraz odchyłeń standardowych. Ze względu na brak normalności rozkładu wartości analizowanych cech ilościowych zastosowałem testy nieparametryczne. Współczynnik korelacji liniowej wg Pearsona lub korelacji rang Spearmana służy do oceny zależności między cechami ilościowymi. Częstości występowania poszczególnych cech klinicznych w materiale charakteryzuje opisywane są jako cechy jakościowe. Dla stwierdzenia korelacji między cechami jakościowymi wykorzystałem test niezależności Chi-kwadrat oraz McNemary. Zależności między cechami ilościowymi a jakościowym oceniałem z wykorzystaniem testu Kruskala-Wallisa lub Manna-Whitneya. Różnice pomiędzy rozkładami cech ilościowych w badaniu wstępnym i w badaniu końcowym analizowałem z wykorzystaniem testu Wilcoxon. Jako wartość graniczna istotności statystycznej została przyjęta wartość $p=0,05$. Wartość $p>0,05$ jest traktowana jako nieistotna statystycznie. Wartość $p<0,001$ jest uważana za najwyższy poziom istotności statystycznej. Badania statystyczne zostały wykonane przy współpracy z dr Martą Glurą z Zakładu Statystyki Medycznej UM w Poznaniu.

5. Wyniki badań

5.1. Wyniki badania klinicznego wstępnego i końcowego

5.1.1. Wyniki badania zakresu ruchów stawów biodrowych i kolanowych

Wartości ocenianych parametrów badania klinicznego wstępnego oraz końcowego stawów biodrowych i kolanowych u pacjentów leczonych dwuetapowo z powodu schs przedstawia tabela 5.

Tabela 5. Badanie kliniczne wstępne i końcowe zakresu ruchu w stawach biodrowych i kolanowych w grupie całkowitej

BADANIE KOŃCZYNY LECZONEJ OPERACYJNIE				
Oceniany parametr badania klinicznego	liczba stawów biodrowych	Średnia (°) Przedoperacyjna Min - Max	Średnia (°) Pooperacyjna Min - Max	Poziom istotności statystycznej
Przykurcz zgięciowy stawu biodrowego	115	22,3 (0 - 60)	9,60 (0 - 40)	<0,001
Odwiedzenie przy zgiętym stawie biodrowym	115	18,5 (-25 - 80)	26,04 (-15 - 80)	<0,001
Odwiedzenie przy wyprostowanym stawie biodrowym	115	12,5 (- 25 - 40)	24,0 (-15 - 70)	<0,001
Kąt podkolanowy	115	55,9 (0 - 120)	38,78 (0 - 110)	<0,001
Zgięcie stawu kolanowego	115	151,1 (90 - 160)	139,69 (10 - 160)	<0,001

Po dokonaniu podziału pacjentów na dwie grupy badawcze: chorych ze zwichnięciem jednostronnym stawu biodrowego i chorych ze zwichnięciem obustronnym stawów biodrowych, wyniki badania klinicznego w poszczególnych grupach przedstawia tabela 6 i tabela 7.

Tabela 6. Badanie kliniczne wstępne i końcowe zakresu ruchu w stawach biodrowych i kolanowych w grupie chorych ze zwicnięciem jednostronnym

BADANIE KOŃCZYNY LECZONEJ OPERACYJNIE – ZWICNIĘCIE JEDNOSTRONNE				
Oceniany parametr badania klinicznego	liczba stawów biodrowych	Średnia (°) Przedoperacyjna Min - Max	Średnia (°) Pooperacyjna Min - Max	Poziom istotności statystycznej
Przykurcz zgięciowy stawu biodrowego	47	20,42 (0 - 60)	9,36 (0 - 30)	<0,001
Odwiedzenie przy zgiętym stawie biodrowym	47	17,65 (-25 - 80)	22,34 (-15 - 70)	<0,001
Odwiedzenie przy wyprostowanym stawie biodrowym	47	11,06 (- 25 - 30)	20,43 (-15 - 70)	<0,001
Kąt podkolanowy	47	56,48 (0 - 100)	37,02 (5 - 70)	<0,001
Zgięcie stawu kolanowego	47	151,7 (90 - 160)	138,82 (10 - 160)	<0,001
BADANIE KOŃCZYNY PRZECIWNEJ – NIEOPEROWANEGO STAWU BIODROWEGO				
Oceniany parametr badania klinicznego	liczba stawów biodrowych	Średnia (°) Przedoperacyjna Min - Max	Średnia (°) Pooperacyjna Min - Max	Poziom istotności statystycznej
Przykurcz zgięciowy stawu biodrowego	47	14,89 (0 - 40)	7,77 (0 - 35)	<0,001
Odwiedzenie przy zgiętym stawie biodrowym	47	28,29 (10 - 80)	32,12 (0 - 80)	<0,001
Odwiedzenie przy wyprostowanym stawie biodrowym	47	21,59 (5 - 80)	26,70 (-5 - 50)	<0,001
Kąt podkolanowy	47	58,08 (15 - 90)	39,57 (5 - 70)	<0,001
Zgięcie stawu kolanowego	47	151,06 (90 - 160)	140,32 (10 - 160)	<0,001

Tabela 7. Badanie kliniczne wstępne i końcowe zakresu ruchu w stawach biodrowych i kolanowych w grupie chorych ze zwknięciem obustronnym

BADANIE KOŃCZYNY LECZONEJ OPERACYJNIE – ZWICHNIĘCIE OBUSTRONNE				
Oceniany parametr badania klinicznego	liczba stawów biodrowych	Średnia (°) Przedoperacyjna Min - Max	Średnia (°) Pooperacyjna Min - Max	Poziom istotności statystycznej
Przykurcz zgięciowy stawu biodrowego	68	23,60 (0 - 50)	9,77 (0 - 40)	<0,001
Odwiedzenie przy zgiętym stawie biodrowym	68	19,11 (5 - 40)	28,60 (od -5 do 80)	<0,001
Odwiedzenie przy wyprostowanym stawie biodrowym	68	13,52 (0 - 40)	26,47 (od -5 do 45)	<0,001
Kąt podkolanowy	68	55,5 (0 - 120)	40,0 (0 - 110)	<0,001
Zgięcie stawu kolanowego	68	150,8 (120 - 160)	140,29 (20 - 160)	<0,001

Podczas badania wstępnego w ocenianej grupie chorych stwierdziłem występowanie dodatniego testu Ely w 54 stawach biodrowych, w grupie chorych ze zwknięciem jednostronnym dodatni test Ely stwierdziłem w 20 stawach biodrowych, natomiast w grupie chorych ze zwknięciem obustronnym dodatni test Ely zaobserwowałem w 34 kończynach.

W badanej grupie chorych stwierdziłem w badaniu klinicznym końcowym dodatni test Ely w przypadku 85 stawów biodrowych, w grupie chorych ze zwknięciem jednostronnym dodatni test Ely obserwowałem w 34 kończynach, natomiast w grupie chorych ze zwknięciem obustronnym w 51 kończynach stwierdziłem jego obecność.

Otrzymane zmiany w przeprowadzonym teście dla oceny skrócenia mięśnia prostego przedstawia tabela 8.

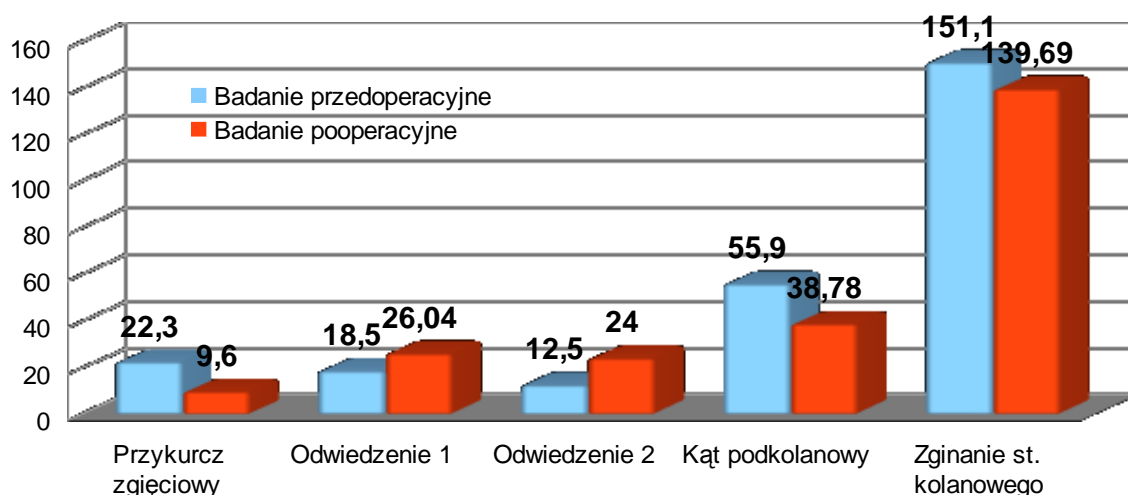
Tabela 8. Wyniki testu Ely w badaniu wstępnym i końcowym.

Test Ely przed	Test Ely po		Razem
	0	1	
0	23	38	61
1	7	47	54
Razem	30	85	115

Obserwowana zależność jest istotna statystycznie (test MacNemara; $p < 0,001$). W ocenianym materiale stwierdziłem zwiększenie się liczby kończyn dolnych prezentujących dodatni test Ely podczas badania ostatecznego.

Wyniki analizy porównawczej otrzymanych wyników badania klinicznego zakresów ruchu przedoperacyjnego i pooperacyjnego przedstawia ryc. 5.

Ryc. 5. Zmiana wyników badania klinicznego zakresów ruchów w badaniu wstępnym i końcowym.



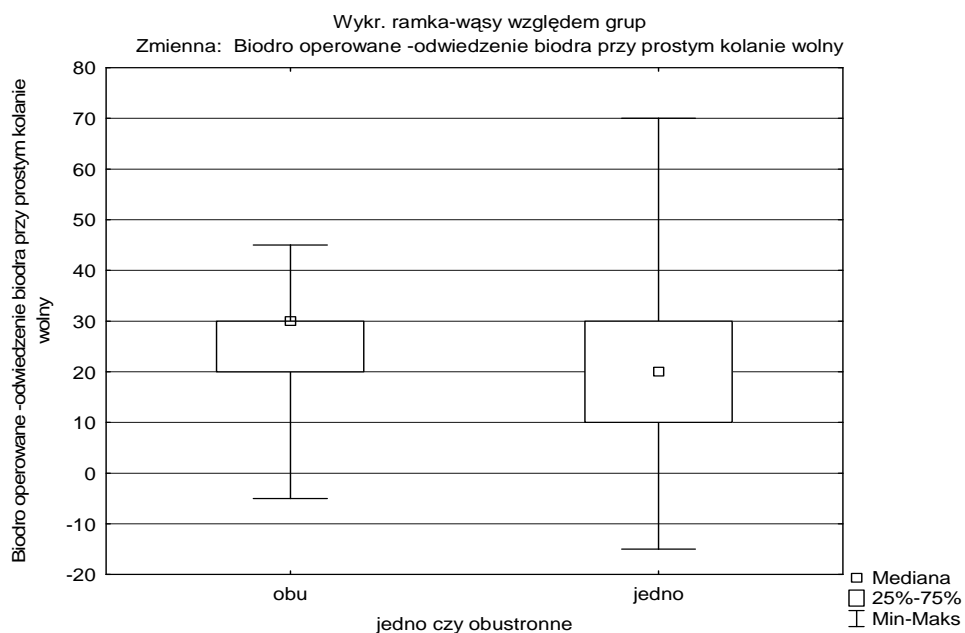
Stwierdzone zmiany pomiędzy badaniem przedoperacyjnym i pooperacyjnym dla wszystkich ocenianych parametrów były istotne statystycznie ($p < 0,001$) (tabela 32).

Stwierdziłem istotne statystycznie zmniejszenie przykurczu zgięciowego w obrębie stawu biodrowego oraz poprawę zakresu odwiedzenia kończyny mierzonego zarówno przy wyprostowanych stawach biodrowych jak i w pozycji 90 stopniowego zgięcia kończyny dolnej w stawie biodrowym. Wartość kąta podkolanowego uległa zmniejszeniu średnio o około 17 stopni (z 55 stopni do 38 stopni). W badaniach klinicznych stwierdziłem zmniejszenie zakresu ruchu zgięcia w obrębie stawów kolanowych, co jest połączone ze skróceniem mięśnia prostego

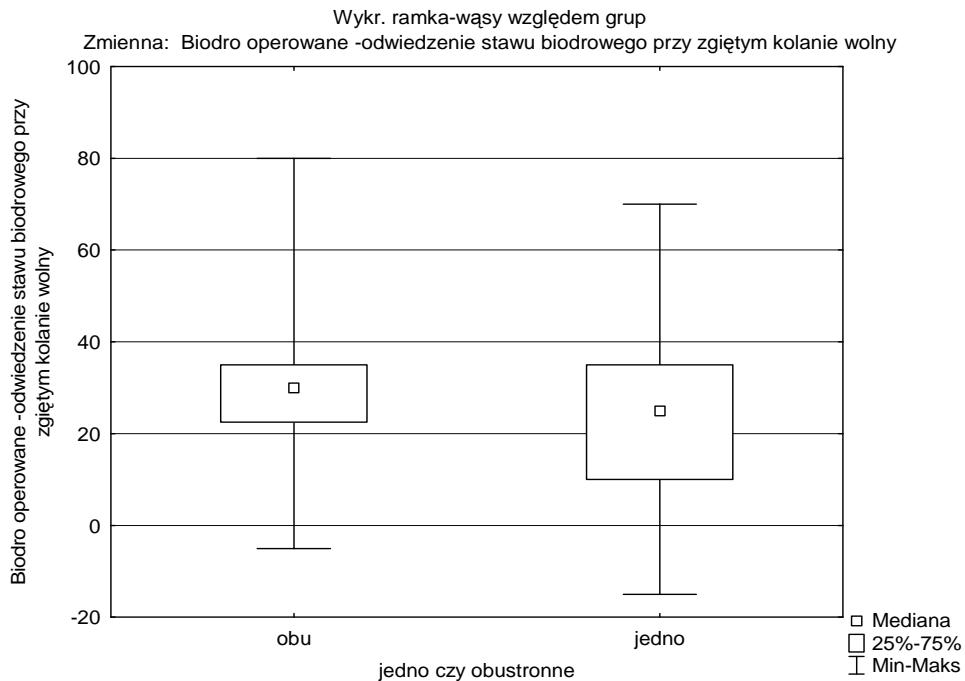
oraz wzrostem jego spastyczności obserwowanym w badaniu końcowym ($p < 0,05$).

Porównując poprawę zakresu ruchu między grupą chorych ze zwichnięciem jednostronnym, a grupą ze zwichnięciem obustronnym, nie stwierdziłem istotnych statystycznie różnic odnośnie zmniejszenia przykurczu zgięciowego stawu biodrowego, zmniejszenia zakresu zgięcia stawu kolanowego oraz kąta podkolanowego. Natomiast istotne statystycznie różnice zaobserwowałem w zakresie kąta odwiedzenia kończyn dolnych w stawach biodrowych, ocenianego w dwóch pozycjach. Lepsze wyniki oceny końcowej stwierdziłem w grupie zwichnięć obustronnych stawów biodrowych ($p = 0,04$ oraz $p = 0,009$). Zależności te zostały przedstawiona są na ryc 6 i ryc.7.

Ryc. 6. Rozkład wartości kąta odwiedzenia kończyn dolnych w stawach biodrowych przy stawie kolanowym ustawionym w wyproście.



Ryc. 7. Rozkład wartości kąta odwiedzenia kończyn dolnych w stawach biodrowych przy stawie kolanowym ustawionym w zgięciu do 90 stopni.



Godnym zauważenia jest również fakt wystąpienia poprawy zakresu ruchu odwiedzenia badanego w dwóch pozycjach oraz zmniejszenia przykurczu zgięciowego ocenianego w teście Thomasa dla stawu biodrowego nieoperowanego w grupie chorych ze zwichnięciem jednostronnym (dla wszystkich trzech parametrów $p < 0,001$).

5.1.2. Wyniki badania spastyczności poszczególnych grup mięśniowych.

Wyniki wstępnej i końcowej oceny spastyczności mięśni zginaczy i mięśni przywodzicieli kończyny w stawie biodrowym oraz mięśni zginaczy i mięśni prostowników kończyny w stawie kolanowym zgodnie ze skalą Ashwortha mieściły się w przedziale od 0 do 4. Szczegółowe wyniki w odniesieniu zarówno do całkowitej grupy badawczej jak i do grup zwichnięcia jednostronnego oraz obustronnego znajdują się w trzech kolejnych tabelach (tabela 9, tabela 10 i tabela 11).

Tabela 9. Wyniki badania wstępnego i końcowego spastyczności dla poszczególnych grup mięśniowych dla grupy całkowitej.

BADANIE WSTĘPNE I KOŃCOWE KOŃCZYNY LECZONEJ OPERACYJNIE				
Oceniana grupa mięśniowa	liczba stawów biodrowych	Średnia w badaniu wstępnym	Średnia w badaniu końcowym	Poziom istotności statystycznej
Spastyczność mięśni zginaczy stawu biodrowego	115	2,32 (0 - 4)	1,33 (0 - 4)	p < 0,001
Spastyczność mięśni przywodzicieli stawu biodrowego	115	2,87 (1 - 4)	1,94 (0 - 4)	p < 0,001
Spastyczność mięśni zginaczy stawu kolanowego	115	2,67 (0 - 4)	1,98 (0 - 4)	p < 0,001
Spastyczność mięśni prostowników stawu kolanowego	115	1,07 (0 - 4)	1,53 (0 - 4)	p = 0,008

Tabela 10. Wyniki badania wstępnego i końcowego spastyczności dla poszczególnych grup mięśniowych dla grupy chorych ze zwichnięciem jednostronnym stawu biodrowego.

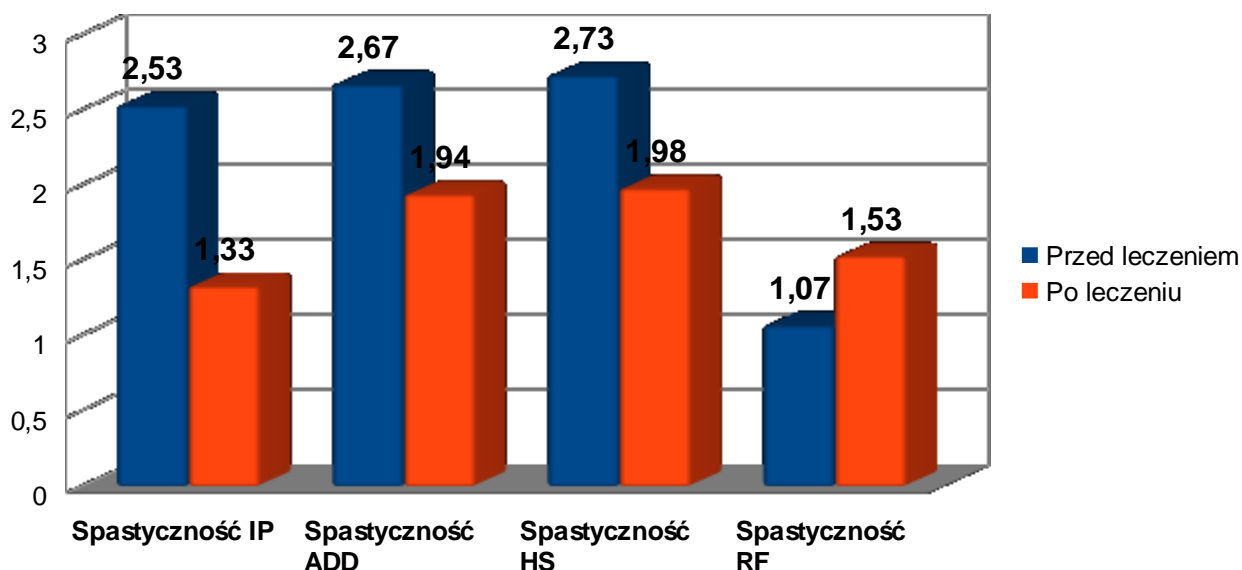
BADANIE WSTĘPNE I KOŃCOWE KOŃCZYNY LECZONEJ OPERACYJNIE – ZWICHNIĘCIE JEDNOSTRONNE STAWU BIODROWEGO				
Oceniana grupa mięśniowa	liczba stawów biodrowych	Średnia w badaniu wstępnym	Średnia w badaniu kończym	Poziom istotności statystycznej
Spastyczność mięśni zginaczy stawu biodrowego	47	2,12 (0 - 4)	1,32 (0 - 4)	p=0,003
Spastyczność mięśni przywodzicieli stawu biodrowego	47	2,97 (1 - 4)	2,14 (0 - 4)	p=0,003
Spastyczność mięśni zginaczy stawu kolanowego	47	2,76 (0 - 4)	2,14 (0 - 4)	p=0,005
Spastyczność mięśni prostowników stawu kolanowego	47	0,81 (0 - 4)	1,49 (0 - 4)	p=0,003
BADANIE WSTĘPNE I KOŃCOWE KOŃCZYNY PRZECIWNEJ – NIEOPEROWANEGO STAWU BODROWEGO				
Oceniana grupa mięśniowa	liczba stawów biodrowych	Średnia w badaniu wstępnym	Średnia w badaniu kończym	Poziom istotności statystycznej
Spastyczność mięśni zginaczy stawu biodrowego	47	2,08 (0 - 4)	1,21 (0 - 3)	p=0,003
Spastyczność mięśni przywodzicieli stawu biodrowego	47	2,21 (0 - 4)	1,74 (0 - 4)	p=0,003
Spastyczność mięśni zginaczy stawu kolanowego	47	2,85 (1 - 4)	2,08 (1 - 3)	p=0,005
Spastyczność mięśni prostowników stawu kolanowego	47	0,85 (0 - 4)	1,40 (0 - 3)	p=0,003

Tabela 11. Wyniki badania wstępnego i końcowego spastyczności dla poszczególnych grup mięśniowych dla grupy chorych ze zwichnięciem obustronnym stawów biodrowych

BADANIE WSTĘPNE I KOŃCOWE KOŃCZYNY LECZONEJ OPERACYJNIE – ZWICHNIĘCIE OBUSTRONNE STAWÓW BIODROWYCH				
Oceniana grupa mięśniowa	liczba stawów biodrowych	Średnia w badaniu wstępnym	Średnia w badaniu końcowym	Poziom istotności statystycznej
Spastyczność mięśni zginaczy stawu biodrowego	68	2,45 (0 - 4)	1,33 (0 - 4)	p < 0,001
Spastyczność mięśni przywodzicieli stawu biodrowego	68	2,81 (1 - 4)	1,80 (0 - 4)	p < 0,001
Spastyczność mięśni zginaczy stawu kolanowego	68	2,61 (0 - 4)	1,86 (0 - 4)	p < 0,001
Spastyczność mięśni prostowników stawu kolanowego	68	1,26 (0 - 3)	1,55 (0 - 4)	p = 0,14

Po wykonaniu analizy otrzymanego materiału stwierdziłem podczas badania końcowego zmniejszenie spastyczności obserwowanej w obrębie mięśni biodrowo-łędźwiowych, grupy mięśni przywodzicieli oraz grupy tylnej mięśni uda. Natomiast w obrębie mięśnia prostego uda zauważony został wzrost spastyczności mierzonej według skali Ashwortha o potwierdzonej istotności statystycznej dla grupy całkowitej oraz dla grupy chorych ze zwichnięciem jednostronnym (p=0,008 i p=0,003). Zaobserwowane zmiany przedstawione zostały na ryc. 8.

Ryc. 8. – Ocena spastyczności poszczególnych grup mięśniowych przed i po leczeniu operacyjnym.



Podobne zależności obserwowałem zarówno w grupie chorych z jednostronnym zwichnięciem stawu biodrowego jak i w grupie zwichnięć obustronnych. Dopuszczalne zwiększenie spastyczności mięśnia prostego uda nie było istotne statystycznie w grupie chorych ze zwichnięciem obustronnym.

Również uwidoczony został wzrost spastyczności w obrębie mięśnia prostego u chorych z jednostronnym zwichnięciem, pozostających w ścisłej łączności ze skróceniem mięśnia prostego obserwowanym w teście Ely. Stwierdzone współzależności były istotne statystycznie ($p=0,005$).

5.1.3. Wyniki wstępnej i końcowej oceny dolegliwości bólowych chorych zgodnie ze skalą VAS

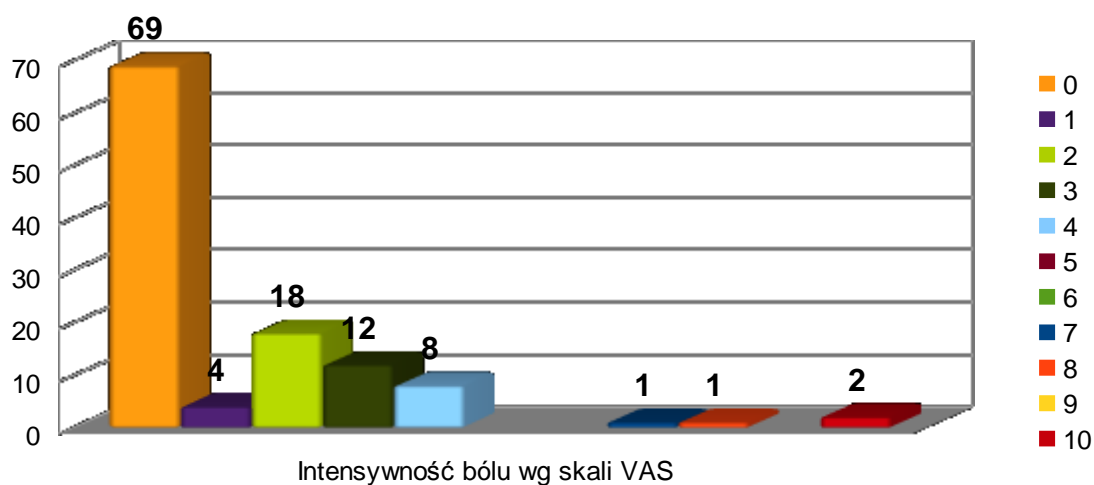
Dane dotyczące oceny dolegliwości bólowych pochodziły bezpośrednio od chorych lub od ich opiekunów. Zebrane informacje dotyczyły tylko zwichniętego stawu biodrowego. U żadnego chorego nie stwierdziłem bólu w obrębie stawu biodrowego niezwichniętego. W badaniu przedoperacyjnym u 48 chorych (69 stawów biodrowych) nie stwierdziłem obecności dolegliwości bólowych w obrębie stawów b.iodrowych. U 17 chorych (22 stawy biodrowe) występowały dolegliwości mierne (do 2 punktów w skali VAS), u 13 chorych (20 stawów biodrowych) umiarkowane (do 4 punktów w skali VAS), a w 3 przypadkach (4 stawy biodrowe)

ból był określany jako znacznie nasilony. Częstość występowania bólu wyniosła 42 %. W badaniu końcowym u 59 chorych (82 stawów biodrowych) nie stwierdziłem obecności dolegliwości bólowych w obrębie stawów biodrowych. U 9 chorych (17 stawów biodrowych) występowały dolegliwości mierne (do 2 punktów w skali VAS), u 8 chorych (10 stawów biodrowych) umiarkowane (do 4 punktów w skali VAS), a w 5 przypadkach (6 stawów biodrowych) ból był określany jako znacznie nasilony. Częstość występowania bólu była na poziomie 28,6 %. Uzyskane dane zaprezentowane są na rycinie 9 i rycinie 10 oraz w tabeli 12.

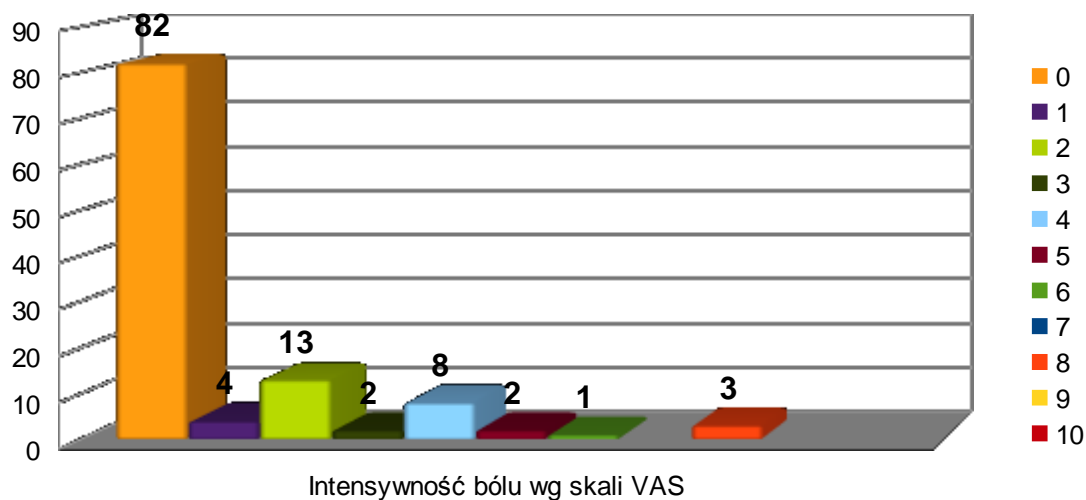
Tabela 12. Wyniki oceny wstępnej i końcowej dolegliwości bólowych zgodnie ze skalą VAS

WYNIKI OCENY WSTĘPNEJ I KOŃCOWEJ DOLEGLIWOŚCI BÓLOWYCH WG SKALI VAS				
	liczba stawów biodrowych	Średnia w badaniu wstępnym min - max	Średnia w badaniu końcowym min - max	Poziom istotności statystycznej
Całkowita grupa badana	115	1,24 (0 - 10)	0,93 (0 - 8)	p<0,001 rs=0,44
Grupa zwłknięć jednostronnych	47	1,29 (0 - 8)	1,06 (0 - 8)	P<0,001 rs=0,45
Grupa zwłknięć obustronnych	68	0,95 (0 - 10)	0,57 (0 - 8)	p=0,0017 rs=0,44

Ryc. 9. Rozkład intensywności bólu podczas oceny wstępnej.

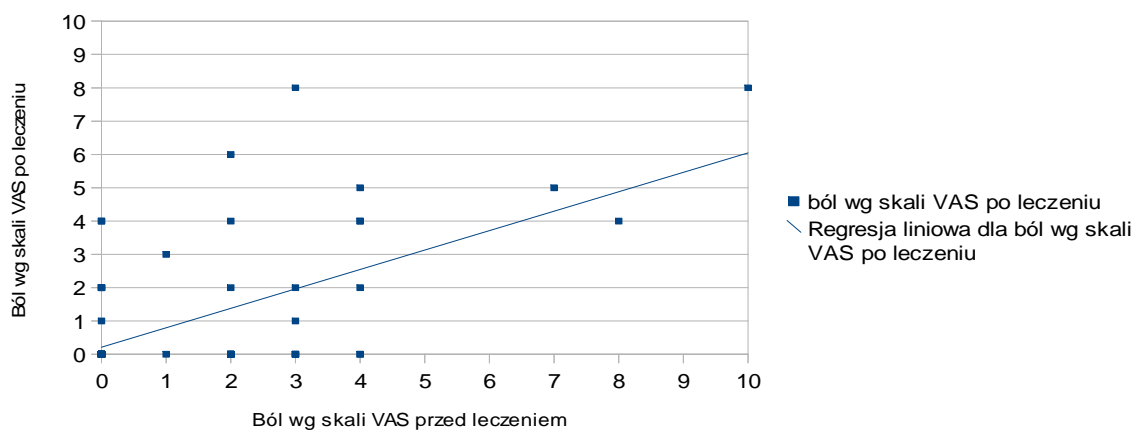


Ryc. 10. Rozkład intensywności bólu podczas oceny końcowej.



Analizując częstość występowania dolegliwości bólowych w grupie pacjentów z neurogennym zwichnięciem stawu biodrowego stwierdziłem częstość występowania bólu na poziomie 42 % wszystkich przypadków (46 stawów biodrowych). Po przeprowadzonym leczeniu operacyjnym częstość występowania bólu zmniejszyła się do poziomu 28,6 % i występował w 32 stawach biodrowych u ocenianych chorych. Obserwowane zmniejszenie odczucia bólu jest istotne statystycznie ($p < 0,001$). Dla omawianego parametru stwierdziłem istotną statystycznie zależność między badaniem przedoperacyjnym i pooperacyjnym dla grupy całkowitej oraz dla chorych z jedno i obustronnym zwichnięciem stawu biodrowego. Zależność ta prezentowana jest na rycinie 11.

Ryc. 11. Zależności między skalą oceny bólu przed leczeniem i po leczeniu.



5.2. Wyniki śródoperacyjnej oceny bliższego końca kości udowej

Śródoperacyjne pomiary parametrów określających kształt bliższego końca kości udowej i dokonane zmiany podczas leczenia przedstawia tabela 13, tabela 14 i tabela 15. Wartości skrócenia kości udowej zależą od stopnia przemieszczenia dogłowego głowy kości udowej i ich wartości wahają się od 1 do 4 cm.

Tabela 13. Wyniki pomiarów śródoperacyjnych kształtu bliższego końca kości udowej w całej grupie badawczej

WYNIKI POMIARÓW ŚRÓDOPERACYJNYCH KSZTAŁTU BLIŻSZEGO KOŃCA KOŚCI UDOWEJ						
Oceniany parametr kości udowej	liczba stawów biodrowych	Średnia (°)	Minimum (°)	Maksimum (°)	Mediana (°)	odchylenie standardowe
Kąt szyjkowo-trzonowy	115	141,60	120	170	140	11,09
Kąt szyjkowo-trzonowy po wykonaniu osteotomii	115	119,26	100	140	120	7,75
Wartość korekcji kąta szyjkowo-trzonowego	115	22,08	0	40	20	10,76
Kąt antetorsji	115	63,26	5	90	70	16,87
Kąt antetorsji po wykonaniu osteotomii	115	23,47	5	55	20	11,70
Wartość korekcji kąta antetorsji	115	40,21	0	80	40	18,87
Wielkość skrócenia kości udowej w cm	115	1,82 (cm)	1 (cm)	4 (cm)	1,7 (cm)	0,55 (cm)

Tabela 14. Wyniki pomiarów śródoperacyjnych kształtu bliższego końca kości udowej w grupie chorych ze zwichnięciem jednostronnym stawu biodrowego

WYNIKI POMIARÓW ŚRÓDOPERACYJNYCH KSZTAŁTU BLIŻSZEGO KOŃCA KOŚCI UDOWEJ						
Oceniany parametr kości udowej	liczba stawów biodrowych	Średnia (°)	Minimum (°)	Maksimum (°)	Mediana (°)	odchylenie standardowe
Kąt szyjkowo-trzonowy	47	142,34	120	160	140	10,20
Kąt szyjkowo-trzonowy po wykonaniu osteotomii	47	119,46	105	140	120	6,10
Wartość korekcji kąta szyjkowo-trzonowego	47	22,87	0	40	20	9,76
Kąt antetorsji	47	57,87	5	80	60	19,16
Kąt antetorsji po wykonaniu osteotomii	47	22,44	5	55	20	10,72
Wartość korekcji kąta antetorsji	47	35,42	0	70	40	18,32
Wielkość skrócenia kości udowej w cm	47	1,80 (cm)	1 (cm)	4 (cm)	1,5 (cm)	0,59 (cm)

Tabela 15. Wyniki pomiarów śródoperacyjnych kształtu bliższego końca kości udowej w grupie chorych ze zwichnięciem obustronnym stawów biodrowych.

WYNIKI POMIARÓW ŚRÓDOPERACYJNYCH KSZTAŁTU BLIŻSZEGO KOŃCA KOŚCI UDOWEJ						
Oceniany parametr kości udowej	liczba stawów biodrowych	Średnia (°)	Minimum (°)	Maksimum (°)	Mediana (°)	odchylenie standardowe
Kąt szyjkowo-trzonowy	68	141,10	120	170	140	8,76
Kąt szyjkowo-trzonowy po wykonaniu osteotomii	68	119,11	100	140	120	8,76
Wartość korekcji kąta szyjkowo-trzonowego	68	21,54	0	40	20	11,43
Kąt antetorsji	68	66,98	5	90	70	14,06
Kąt antetorsji po wykonaniu osteotomii	68	24,19	5	55	20	12,35
Wartość korekcji kąta antetorsji	68	43,01	0	80	42,5	18,40
Wielkość skrócenia kości udowej w cm	68	1,84 (cm)	1 (cm)	3 (cm)	1,8 (cm)	0,53 (cm)

5.3. Wyniki badania radiologicznego wstępnego i końcowego.

Średnia przedoperacyjnych wartości WM wyniosła 98,33% (80 – 100%), natomiast podczas badania końcowego wartość WM kształtowała się na poziomie 16% (0 - 100%). Szczegółowe wyniki pomiarów wstępnego i końcowego WM, WP, ESA i PFA przedstawia tabela 16 dla całej grupy badawczej, tabela 17 dla grupy zwichnięć jednostronnych oraz tabela 18 dla grupy zwichnięć obustronnych.

Tabela 16. Wyniki badania radiologicznego wstępnego i końcowego wszystkich stawów biodrowych

BADANIE RADIOLOGICZNE WSTĘPNE I KOŃCOWE STAWU BIODROWEGO OPEROWANEGO				
Oceniany parametr	liczba stawów biodrowych	Średnia (°) w badaniu wstępnym min - max	Średnia (°) w badaniu końcowym min - max	Poziom istotności statystycznej
Współczynnik migracji (%)	115	98,33 (80 - 100)	16,00% (0 - 100)	p<0,001
Współczynnik panewkowy (°)	115	30,73 (10 - 62)	21,25 (3 - 50)	p<0,001
Kąt nasadowo – trzonowy (°)	115	82,83 (54 - 107)	54,09 (21 - 90)	p<0,001
Kąt powiewu wiatru (°)	115	- 6,33 (-40 - 10)	- 2,27 (-46 - 45)	P=0,005

Tabela 17. Wyniki badania radiologicznego wstępnego i końcowego stawów biodrowych w grupie chorych ze zwichnięciem jednostronnym.

BADANIE RADIOLOGICZNE WSTĘPNE I KOŃCOWE STAWU BIODROWEGO OPEROWANEGO – GRUPA CHORYCH ZE ZWICHNIĘCIEM JEDNOSTRONNYM STAWU BIODROWEGO				
Oceniany parametr	liczba stawów biodrowych	Średnia (°) w badaniu wstępnym min - max	Średnia (°) w badaniu końcowym min - max	Poziom istotności statystycznej
Współczynnik migracji (%)	47	98,81 (85 - 100)	23,38% (0 -100)	p < 0,001
Współczynnik panewkowy (°)	47	31,53 (20 - 50)	23,61 (3 - 50)	p < 0,001
Kąt nasadowo – trzonowy (°)	47	79,44 (54 - 94)	54,87 (21 - 90)	p<0,001
Kąt powiewu wiatru (°)	47	- 10,14 (-40 – 10)	- 5,19 (-46 - 45)	p = 0,06
BADANIE RADIOLOGICZNE STAWU BIODROWEGO KOŃCZYNY PRZECIWIWEJ				
Oceniany parametr	liczba stawów biodrowych	Średnia (°)	Średnia (°)	Poziom istotności statystycznej
Współczynnik migracji (%)	47	18,65 (0 - 68)	18,25% (0 - 100)	p>0,05
Współczynnik panewkowy (°)	47	20,12 (5 - 45)	19,25 (4 - 40)	p>0,05
Kąt nasadowo – trzonowy (°)	47	78,75 (51 - 93)	72,04 (45 - 93)	p = 0,003
Kąt powiewu wiatru (°)	47	6,68 (-16 - 55)	4,95 (-18 - 45)	p = 0,06

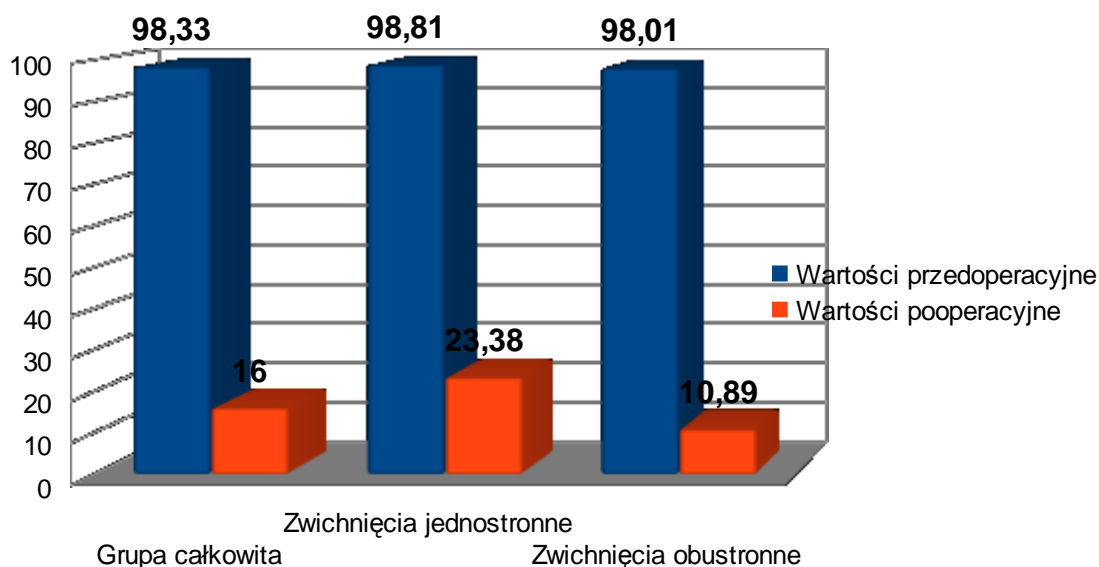
Tabela 18. Wyniki badania radiologicznego wstępnego i końcowego stawów biodrowych w grupie chorych ze zwichnięciem obustronnym

BADANIE RADIOLOGICZNE WSTĘPNE I KOŃCOWE STAWU BIODROWEGO OPEROWANEGO – GRUPA CHORYCH ZE ZWICHNIĘCIEM OBUSTRONNYM STAWÓW BIODROWYCH				
Oceniany parametr	liczba stawów biodrowych	Średnia (°)	Średnia (°)	Poziom istotności statystycznej
Współczynnik migracji (%)	68	98,01 (80 - 100)	10,89% (0 - 65)	p < 0,001
Współczynnik panewkowy (°)	68	30,14 (10 - 62)	19,61 (4 - 43)	p < 0,001
Kąt nasadowo – trzonowy (°)	68	85,17 (68 - 107)	54,07 (27 - 87)	p < 0,001
Kąt powiewu wiatru (°)	68	- 3,69 (-22 - 9)	- 0,26 (-22 - 25)	p = 0,003

Przeprowadzona analiza otrzymanych wyników WM wykazała istotną poprawę między badaniem przedoperacyjnym a pooperacyjnym ($p < 0,001$). Zmiana miała miejsce zarówno w odniesieniu do grupy chorych ze zwichnięciem jednostronnym stawu biodrowego oraz dla grupy ze zwichnięciem obustronnym. Istotnym jest fakt, że w grupie zwichnięć obustronnych poprawa była większa niż w grupie zwichnięć jednostronnych.

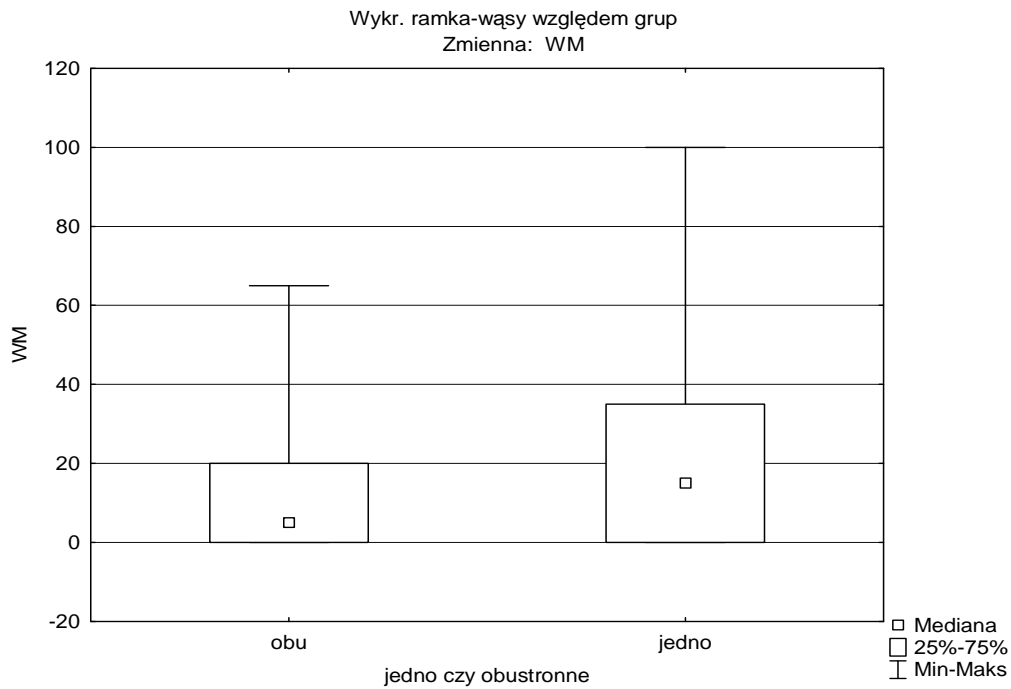
Otrzymane wyniki przedoperacyjne i pooperacyjne dla wszystkich trzech grup przedstawia ryc. 12.

Ryc. 12. Rozkład wartości WM przedoperacyjnych i pooperacyjnych.



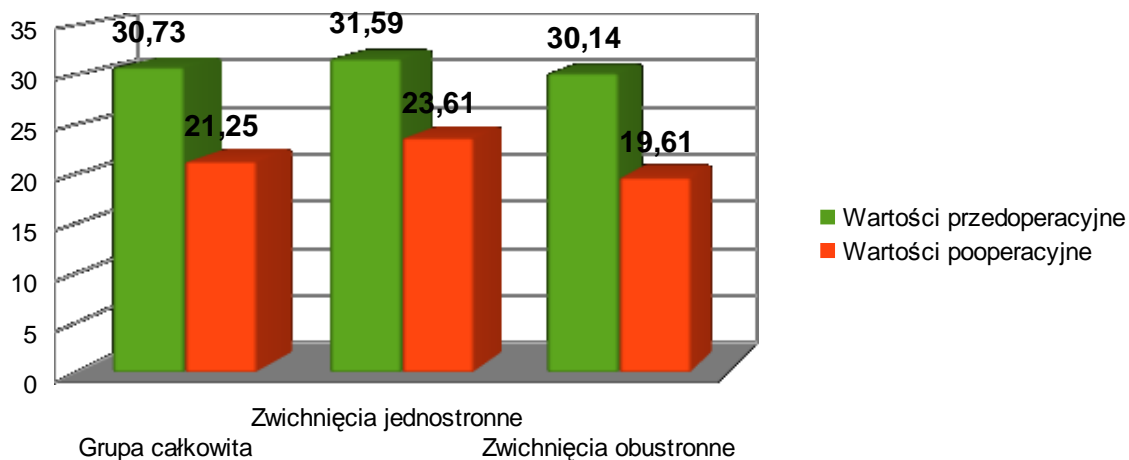
Na rycinie 13 przedstawiony jest końcowy rozkład wartości współczynnika migracji dla obu ocenianych grup. Różny rozkład wartości oraz median świadczy o lepszej korekcyi mierzonego współczynnika w grupie chorych ze zwichnięciem obustronnym.

Ryc. 13. Rozkład wartości końcowego WM w obu grupach badawczych.

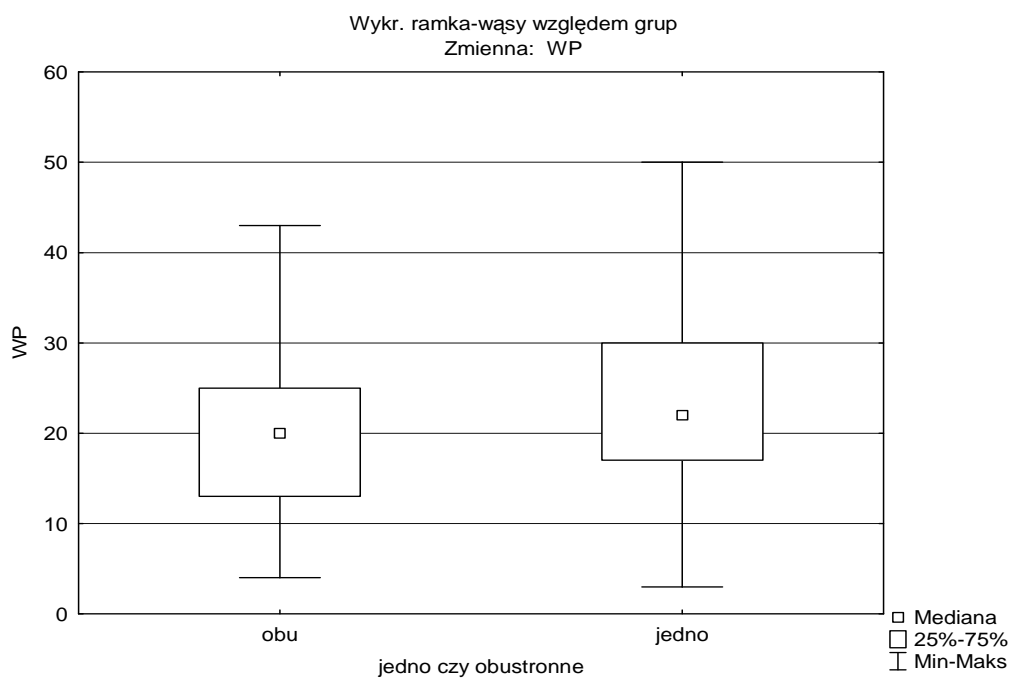


W ocenianym materiale stwierdziłem istotną statystycznie poprawę wartości WP w badaniu pooperacyjnym ($p < 0,001$). Zaobserwowana poprawa miała miejsce zarówno w grupie chorych z jednostronnym zwichnięciem stawu biodrowego jak i w grupie ze zwichnięciem obustronnym stawu biodrowego. Jednak w drugiej z wymienionych wielkość zmniejszenia charakteryzowała się statystycznie silniejszą zależnością ($p = 0,013$). Powyższe zależności przedstawione są na rycinie 14 i rycinie 15.

Ryc. 14. Wartości przedoperacyjne i pooperacyjne współczynnika panewkowego

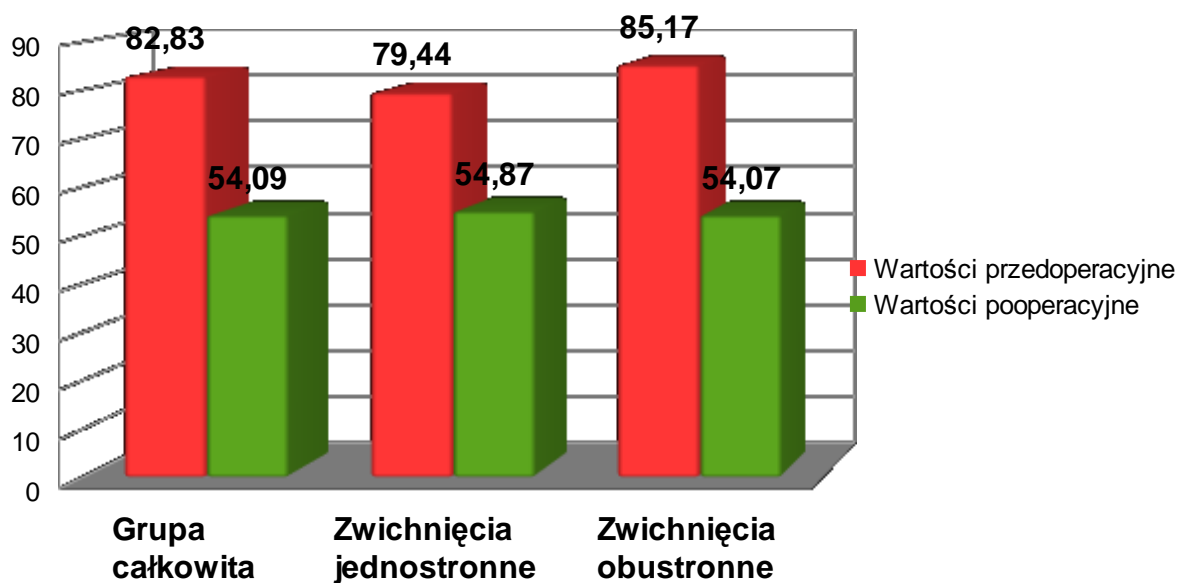


Ryc. 15. Rozkład wartości współczynnika panewkowego dla grupy chorych z jedno i obustronnym zwichnięciem.



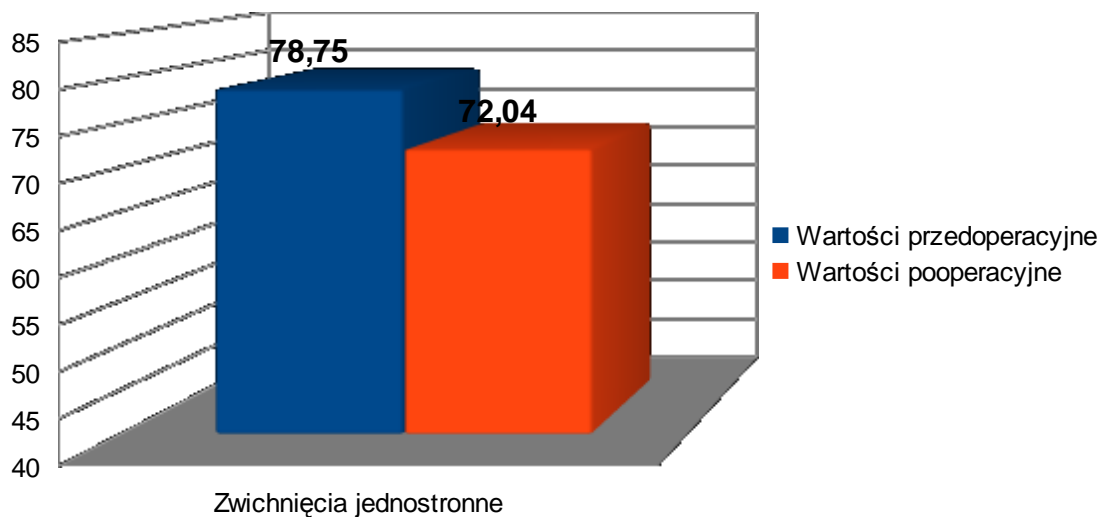
W ocenianej grupie badawczej stwierdziłem istotną statystycznie zmianę kąta nasadowo-trzonowego przed i po leczeniu operacyjnym ($p < 0,001$). Była ona istotna statystycznie we wszystkich ocenianych grupach pacjentów. ($p < 0,001$) (Ryc. 16.).

Ryc. 16. Wartości kąta nasadowo trzonowego przed i po leczeniu operacyjnym



Podobne tendencje zmian obserwowalem w obrębie kończyny nieoperowanej ($p=0,003$) (Ryc. 17.).

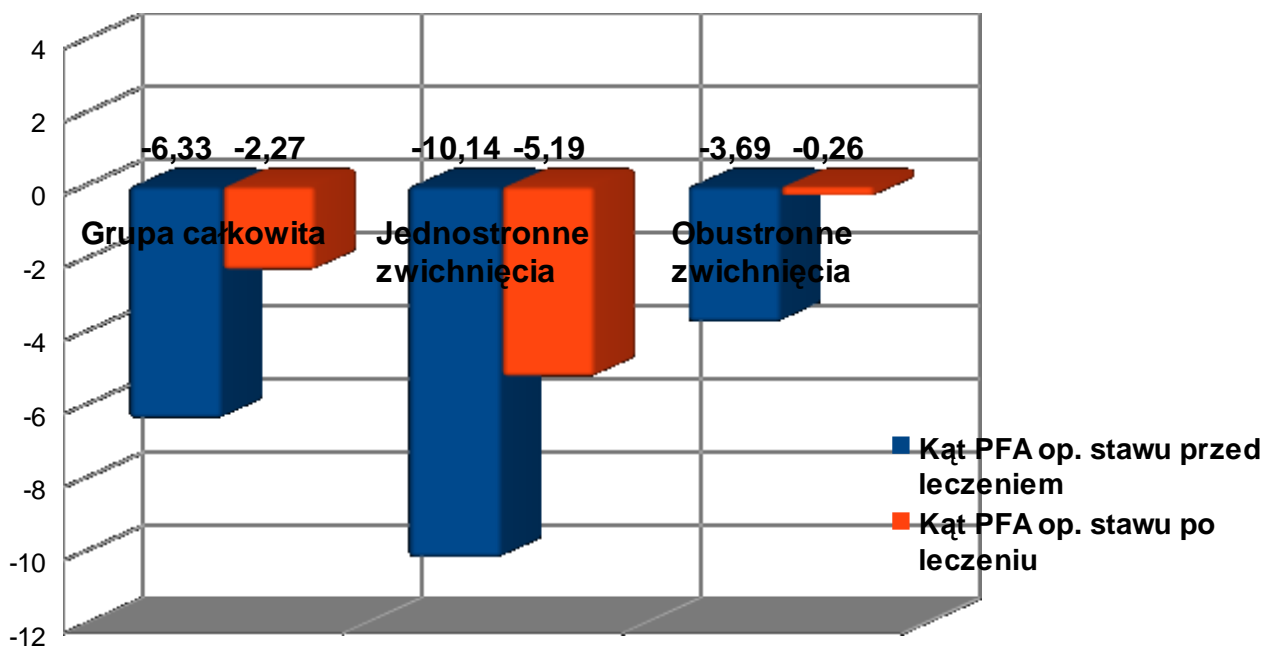
Ryc. 17. Zmiany kąta nasadowo-trzonowego dla kończyny nieoperowanej w grupie chorych ze zwichnięciem jednostronnym.



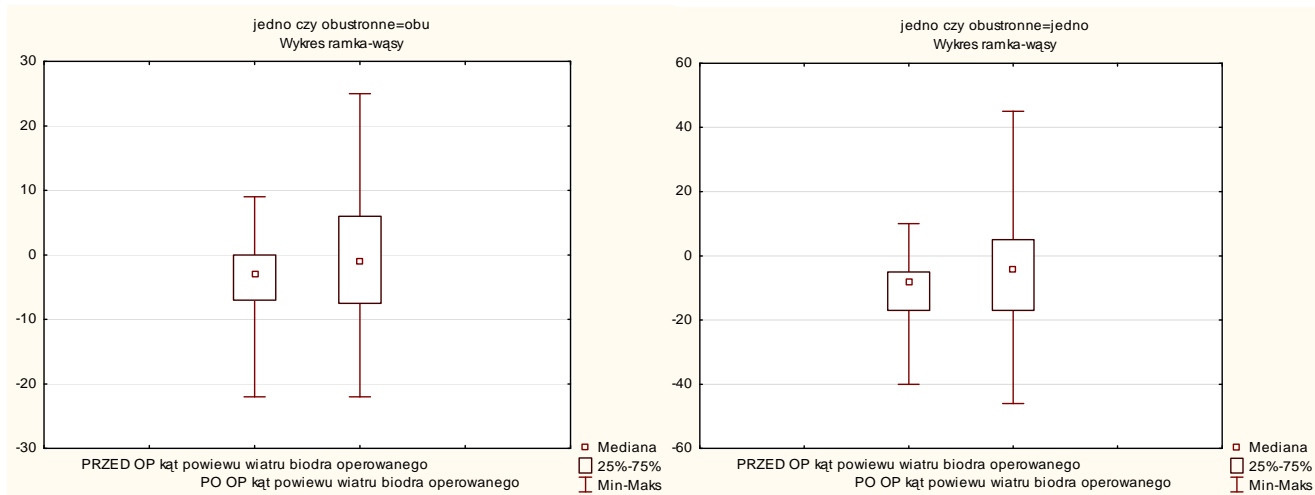
Podkreślić należy mniejszą zmianę kąta ESA w obrębie kończyny nieoperowanej w grupie chorych ze zwknięciem jednostronnym, w porównaniu z wartościami pooperacyjnymi obserwowanymi po przeciwnej stronie.

Analizując całkowitą grupę chorych, tzw „deformacja powiewu wiatru”, wyrażona w ujemnych wartościach kąta PFA występowała przedoperacyjnie w 87 stawach biodrowych, natomiast po leczeniu operacyjnym stwierdziłem jej obecność w 64 przypadkach. Obserwowana różnica była istotna statystycznie ($p=0,005$). W grupie chorych z obustronnym zwknięciem przed leczeniem operacyjnym ujemny kąt PFA występował w 48 stawach biodrowych, a po leczeniu operacyjnym w 37 stawach. Obserwowana zmiana była również istotna statystycznie ($p=0,003$). Natomiast w grupie chorych z jednostronnym zwknięciem stawu biodrowego przedoperacyjna deformacja powiewu wiatru była zauważona w 39 stawach, a po zakończonym leczeniu operacyjnym ujemny kąt PFA był obecny w 27 stawach. Zależność obserwowana w grupie chorych ze zwknięciem jednostronnym nie była istotna statystycznie ($p=0,06$). Rozkład wartości kąta PFA dla trzech analizowanych grup chorych przedstawia rycina 18 i rycina 19.

Ryc. 18. Rozkład wartości kąta PFA przed leczeniem i po leczeniu operacyjnym dla trzech grup chorych.

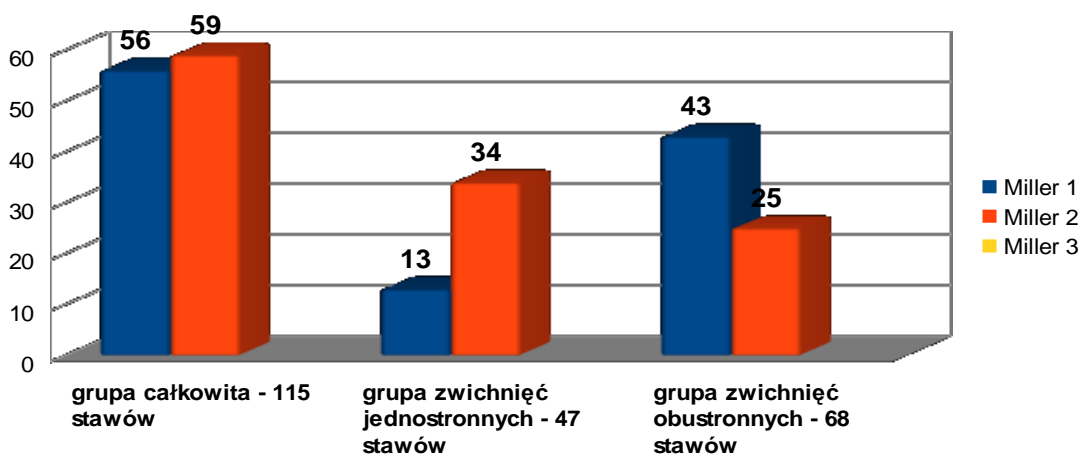


Ryc. 19. Rozkład wartości kąta powiewu wiatru przed i po leczeniu operacyjnym dla grupy chorych ze zwichnięciem jednostronnym i grupy ze zwichnięciem obustronnym stawu biodrowego.



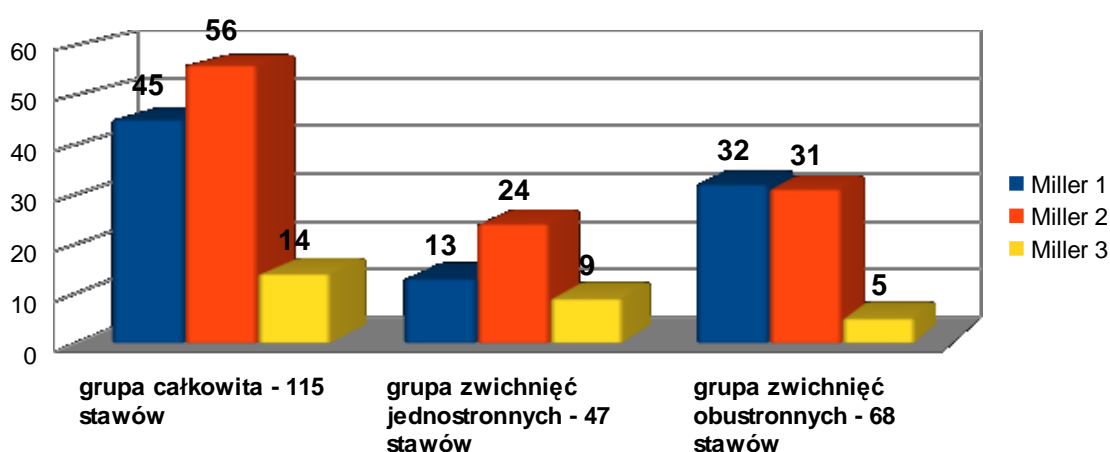
Podczas badania radiologicznego wstępnego nie stwierdziliśmy w żadnej z grup obecności zaburzeń kształtu głowy typu 3. W grupie chorych ze zwichnięciem jednostronnym częściej obserwowanym kształtem głowy kości udowej był typ 2 – 34 stawy, natomiast w grupie chorych ze zwichnięciem obustronnym częściej w 43 stawach o stwierdziliśmy typ 1 kształtu głowy kości udowej. Wyniki oceny przedoperacyjnej kształtu głowy kości udowej zgodnie z wytycznymi przyjętymi przez F.Millera prezentuje rycina 20.

Ryc. 20. Częstość występowania przedoperacyjnych zaburzeń kształtu głowy kości udowej.



Wyniki oceny pooperacyjnej kształtu głowy kości udowej zgodnie z wytycznymi przyjętymi przez F.Millera prezentuje rycina 21.

Ryc. 21. Częstość występowania zaburzeń kształtu głowy k.udowej podczas badania końcowego.



W ocenianej grupie chorych w badaniu końcowym stwierdziłem obecność zaburzeń kształtu głowy kości udowej w 14 stawach biodrowych o typie 3, który nie występował podczas badania wstępnego. 45 stawów było typu 1, natomiast połowa analizowanych przeze mnie stawów zaliczona została do typu 2. W grupie chorych ze zwichnięciem obustronnym stawów biodrowych stwierdziłem nieznacznie lepsze wyniki w porównaniu z grupą chorych ze zwichnięciem jednostronnym (patrz rozdział 6.2.5).

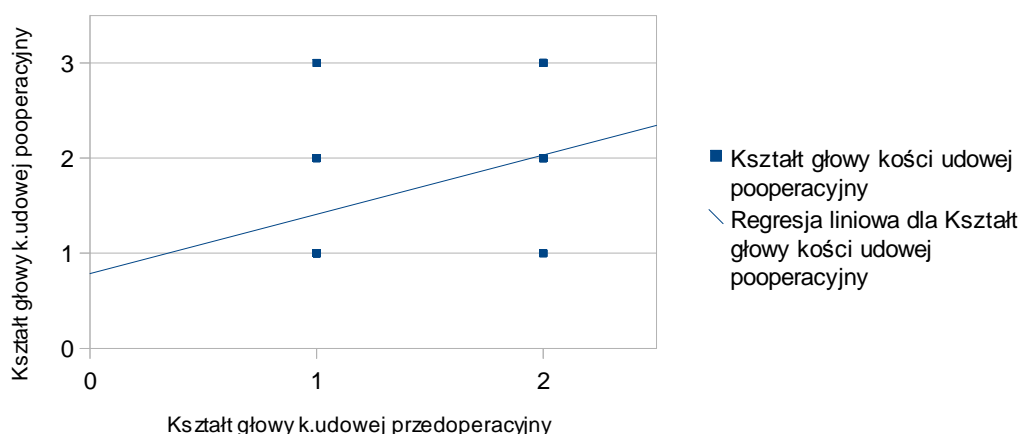
Dokonując analizy przed- i pooperacyjnego kształtu głowy kości udowej wg klasyfikacji Millera (26) stwierdziłem istotne statystycznie pogorszenie kształtu, jakie miało miejsce po leczeniu operacyjnym ($p < 0,001$) (tabela 19).

Tabela 19. Rozkład typów kształtu głowy wg Millera (26) przed i po leczeniu operacyjnym.

Kształt głowy wg Millera przed leczeniem	Kształt głowy wg Millera po leczeniu			Razem
	1	2	3	
1	35	19	2	56
2	10	37	12	59
Razem	45	56	14	115

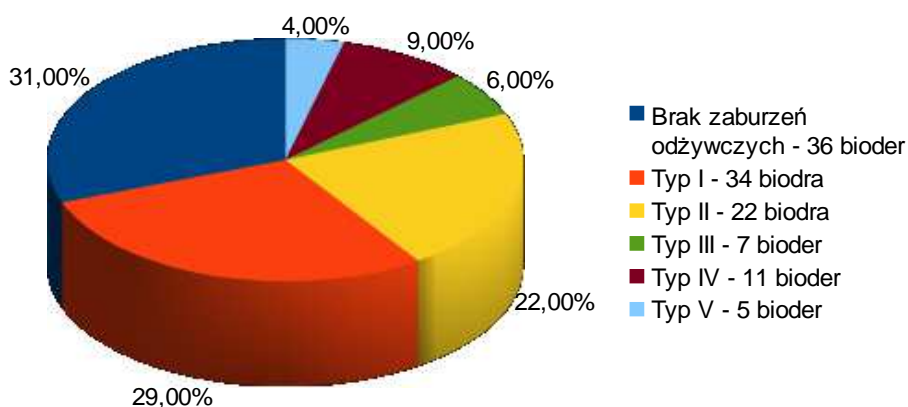
Istotną statystycznie jest także korelacja między przedoperacyjnym i pooperacyjnym kształtem głowy kości udowej ($p < 0,001$, $r_s = 0,532$). Wynika z niej, że staw biodrowy będący w chwili badania przedoperacyjnego w wyższej kategorii wg Millera (26) obciążony jest większym ryzykiem utrwalenia bądź pogłębienia się zaburzeń kształtu (rycina 22).

Ryc. 22. Zależność pomiędzy kształtem głowy kości udowej wg kryteriów Millera przed i po leczeniu.

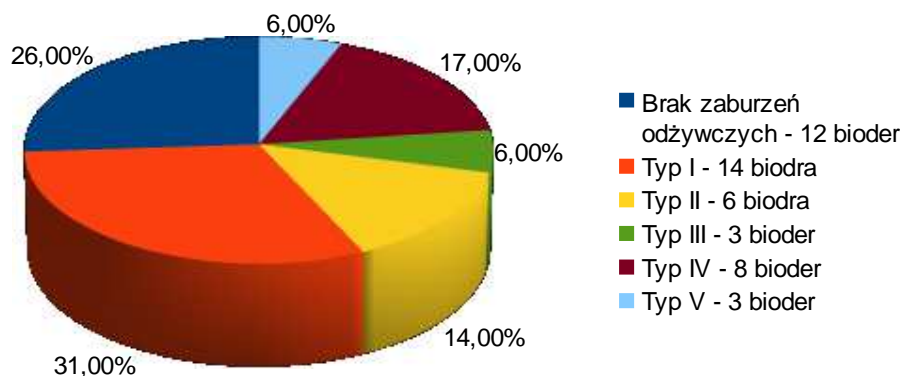


W ocenianym materiale stwierdziliśmy obecność zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej w przypadku 79 spośród 115 analizowanych stawów biodrowych, stanowi to 69 % ogółu. Oznacza to, że jedynie w przypadku 36 stawów nie znalazłem objawów jałowej martwicy głowy kości udowej. Na rycinie 23, rycinie 24 i rycinie 25 została zobrazowana częstość występowania zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej w grupie całkowitej, w grupie zwichnięć jednostronnych oraz w grupie zwichnięć obustronnych.

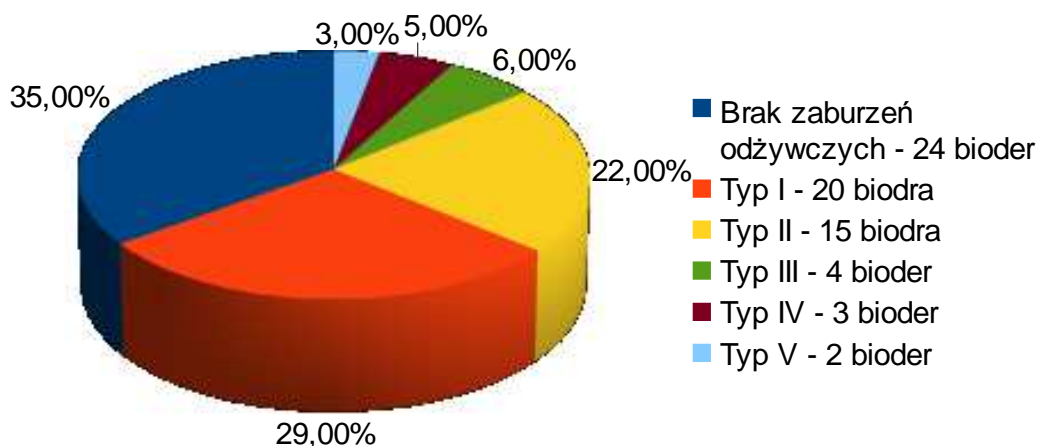
Ryc. 23. Częstość występowania zaburzeń odżywczych w grupie badanej.



Ryc. 24. Częstość występowania zaburzeń odżywczych w grupie chorych ze zwężeniem jednostronnym stawu biodrowego.



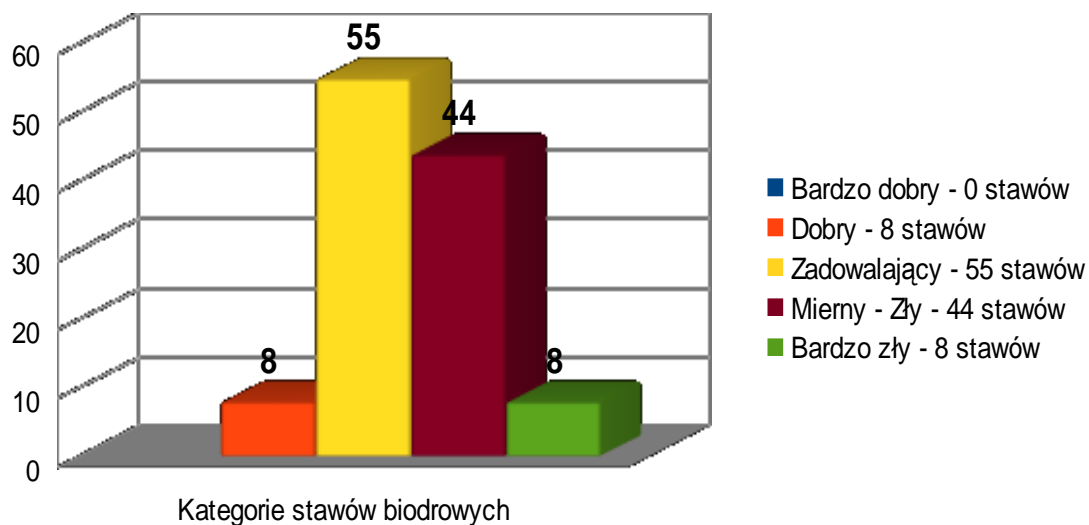
Ryc. 25. Częstość występowania zaburzeń odżywczych w grupie chorych ze zwężeniem obustronnym stawów biodrowych.



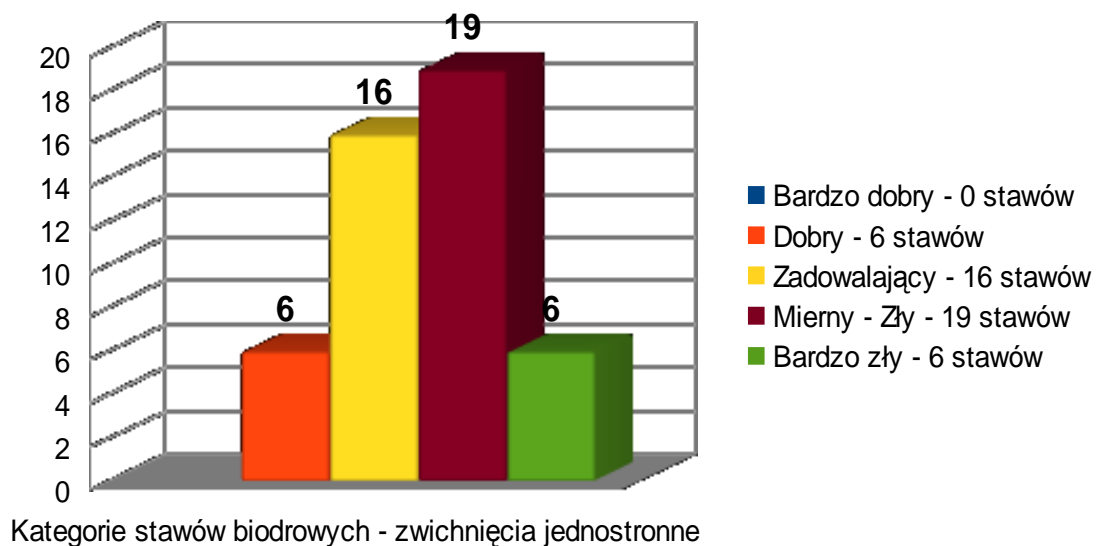
5.4. Wyniki oceny stawu biodrowego oparte o własną skalę oceny biodra spastycznego w badaniu wstępnym i końcowym

Uwzględniając parametry oceny skuteczności leczenia neurogennego zwężenia stawu biodrowego otrzymałem wyniki, które były rozpatrywane w odniesieniu do wszystkich operowanych stawów oraz w grupie zwężień obustronnych i jednostronnych. Wyniki uzyskane podczas badań umieszczone zostały w tabeli 20 oraz na rycinie 26, rycinie 27 i rycinie 28.

Ryc. 26. Rozkład wyników skali oceny biodra spastycznego przedoperacyjnej stawów biodrowych w grupie całkowitej.



Ryc. 27. Rozkład wyników skali oceny biodra spastycznego przedoperacyjnej stawów biodrowych w grupie zwicnięć jednostronnych.



Ryc. 28. Rozkład wyników skali oceny biodra spastycznego przedoperacyjnej stawów biodrowych w grupie zwknięć obustronnych.

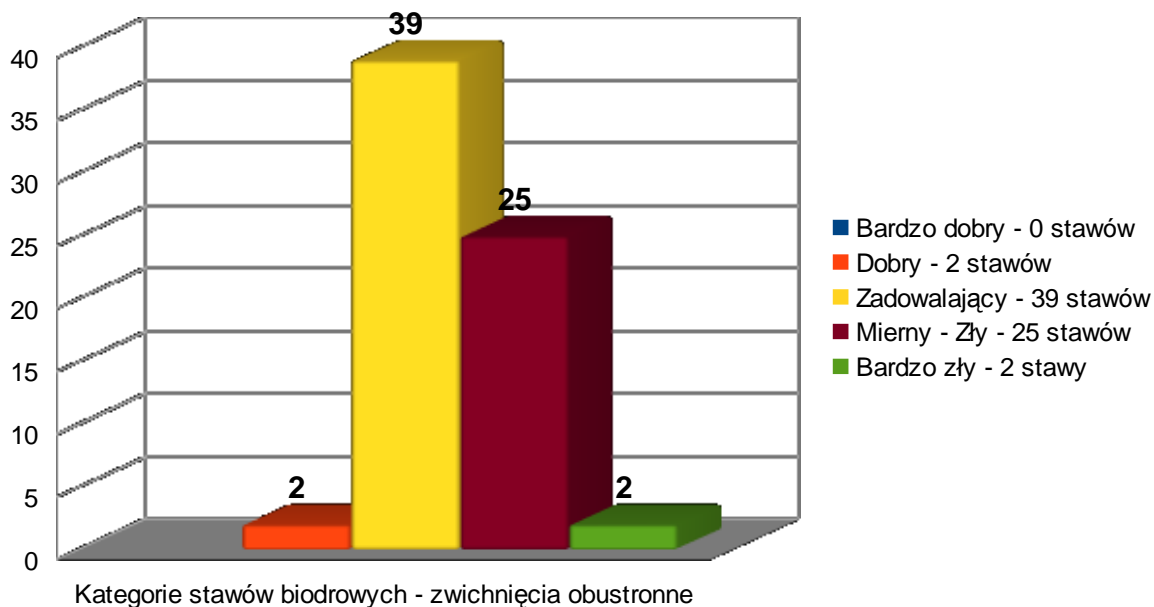
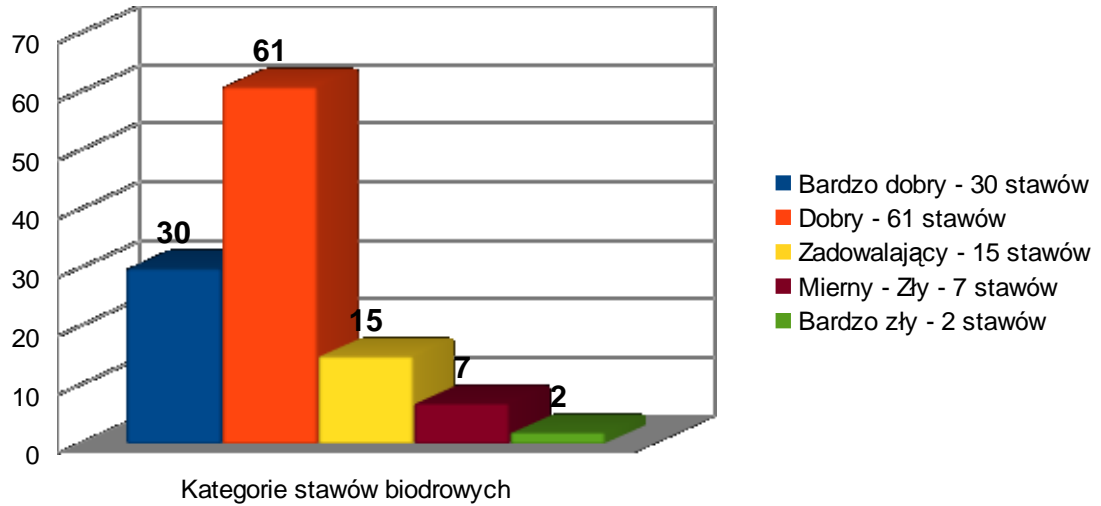


Tabela 20. Wyniki szczegółowe przed- i pooperacyjnej oceny stawów wg skali oceny biodra spastycznego.

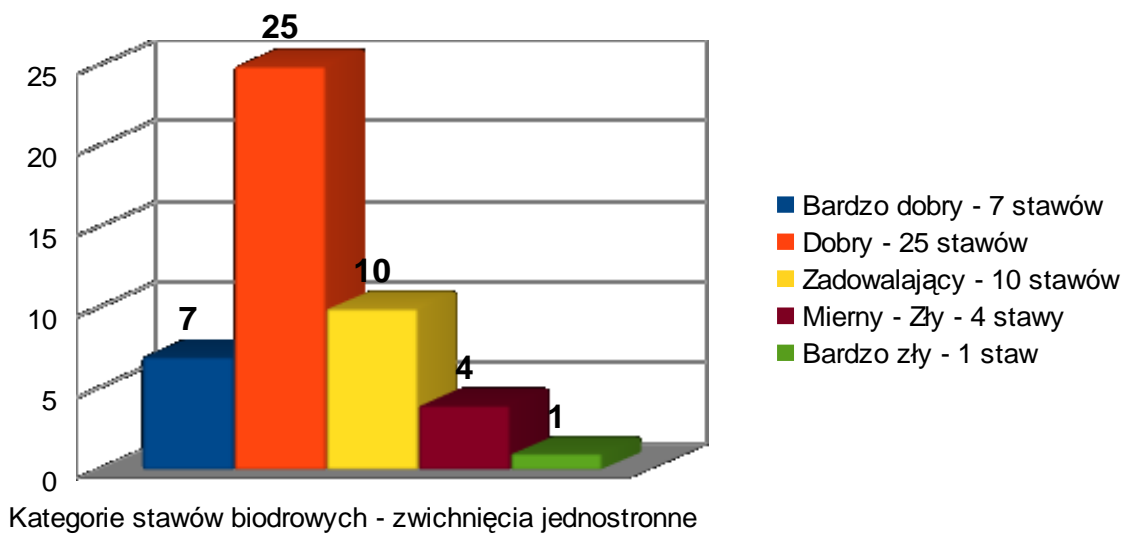
WYNIKI OCENY PRZEDOPERACYJNEJ STAWÓW BIODROWYCH WG SKALI WŁASNEJ				
	liczba stawów biodrowych	Średnia podczas badania wstępnego	Średnia podczas badania końcowego	Poziom istotności statystycznej
Całkowita grupa badana	115	15,54 (7 - 28)	8,41 (1 - 23)	p = 0,0001
Grupa zwknięć jednostronnych	47	15,80 (8 - 27)	9,72 (2 - 23)	p = 0,08
Grupa zwknięć obustronnych	68	15,06 (7-28)	7,44 (1 - 21)	p = 0,00008

Natomiast wyniki oceny końcowej stawów biodrowych zgodnie z własną skalą oceny umieszczone zostały na rycinie 29, rycinie 30 i rycinie 31.

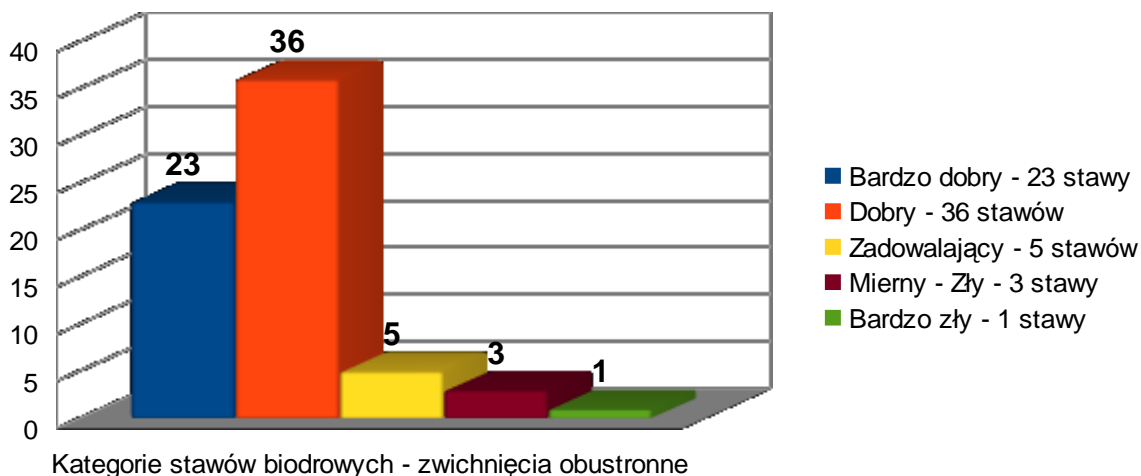
Ryc. 29. Rozkład wyników skali oceny biodra spastycznego pooperacyjnej stawów biodrowych w grupie całkowitej.



Ryc. 30. Rozkład wyników skali oceny biodra spastycznego pooperacyjnej stawów biodrowych w grupie zwichnięć jednostronnych.



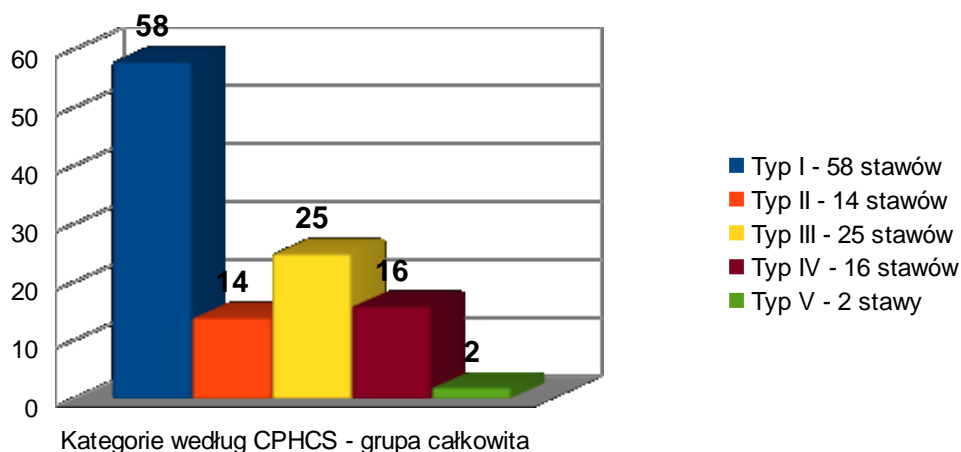
Ryc. 31. Rozkład wyników skali oceny biodra spastycznego pooperacyjnej stawów biodrowych w grupie zwichnięć obustronnych.



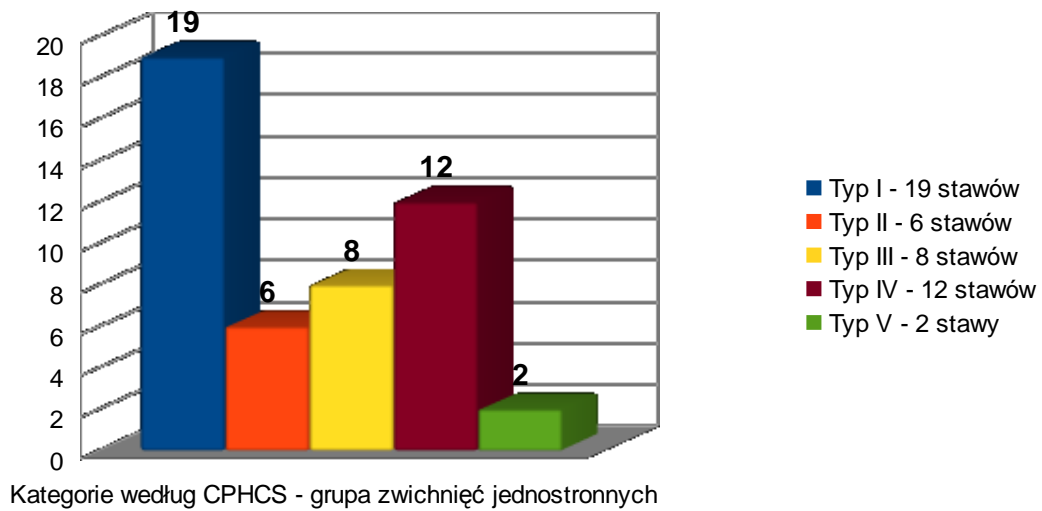
5.5. Wynik końcowej oceny stawów biodrowych zgodnie z Cerebral Palsy Hip Classification System (13)

W ocenie końcowej połowa z ocenianej grupy stawów biodrowych została określona jako typ I, natomiast tylko 2 stawy zostały uznane jako typ V. W grupie chorych ze zwichnięciem obustronnym stawów biodrowych stwierdziłem tylko 4 stawy o typie 4, natomiast w grupie chorych ze zwichnięciem jednostronnym aż 12 stawów było w tym typie. Szczegółowy rozkład typów w grupie całkowitej oraz w grupach chorych ze zwichnięciem jednostronnym i obustronnym przedstawiony został na rycinie 32, rycinie 33 i rycinie 34.

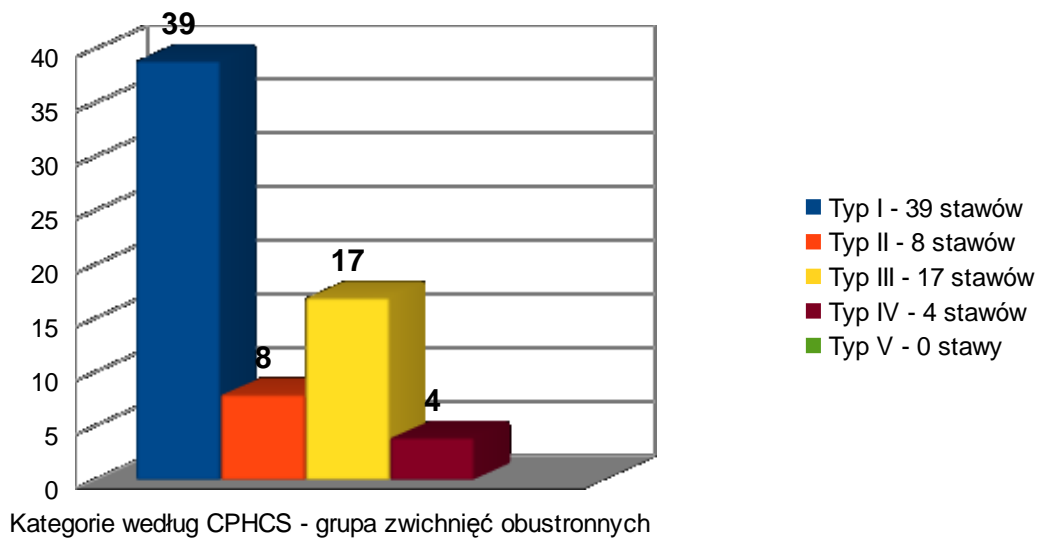
Ryc. 32. Wyniki końcowej oceny stawów biodrowych zgodnie z CPHCS



Ryc. 33. Wyniki końcowe oceny stawów biodrowych zgodnie ze skalą CPHCS – grupa zwiczeń jednostronnych



Ryc. 34. Wyniki końcowe oceny stawów biodrowych zgodnie ze skalą CPHCS – grupa zwiczeń obustronnych.

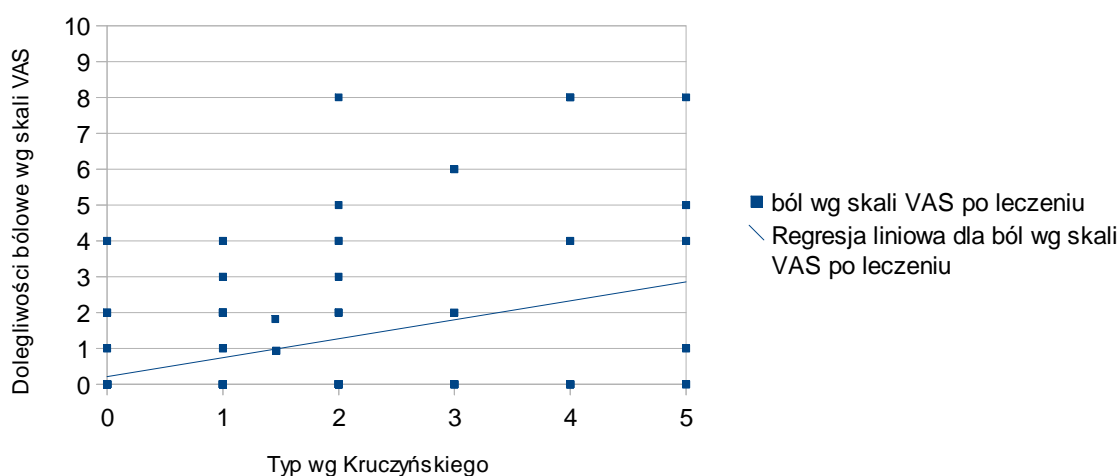


6. Omówienie wyników

6.1. Omówienie wyników oceny dolegliwości bólowych zgodnie ze skalą VAS

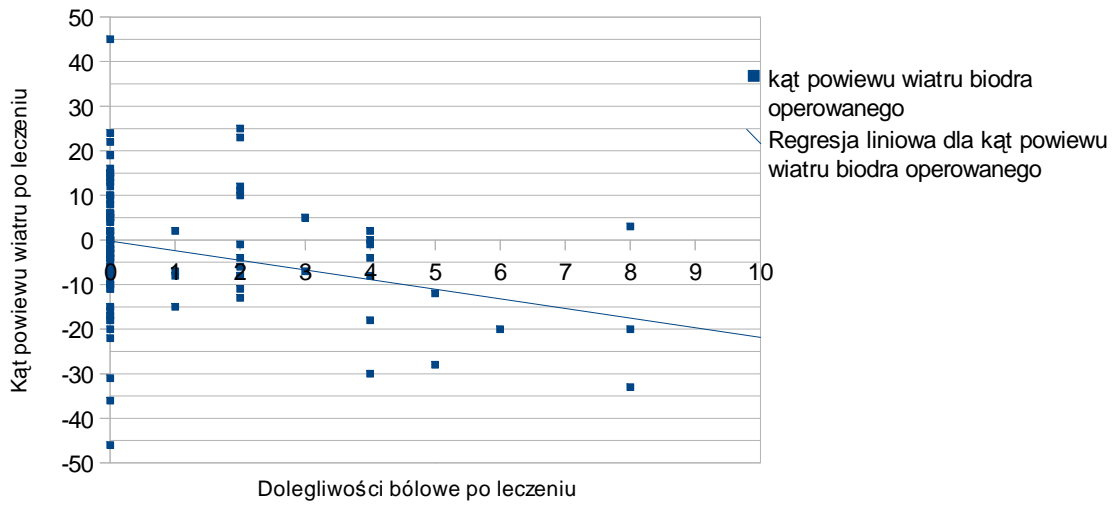
W badanym materiale stwierdziłem zależności między intensywnością dolegliwości bólowych przed i pooperacyjnych, a wielkością skrócenia kości udowej wykonywanej podczas zabiegu operacyjnego (odpowiednio $p=0,025$ i $rs=0,208$ oraz $p=0,035$ i $rs=0,196$). Istotną statystycznie zależnością jest korelacja między częstością występowania dolegliwości bólowych, a pojawieniem się zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej ($p=0,0024$, $rs=0,279$). Zależność ta zaprezentowana jest na rycinie 35.

Ryc. 35. Zależność pomiędzy typem zaburzeń odżywczych wg Kruczyńskiego a bólem stawów biodrowych wg skali VAS.

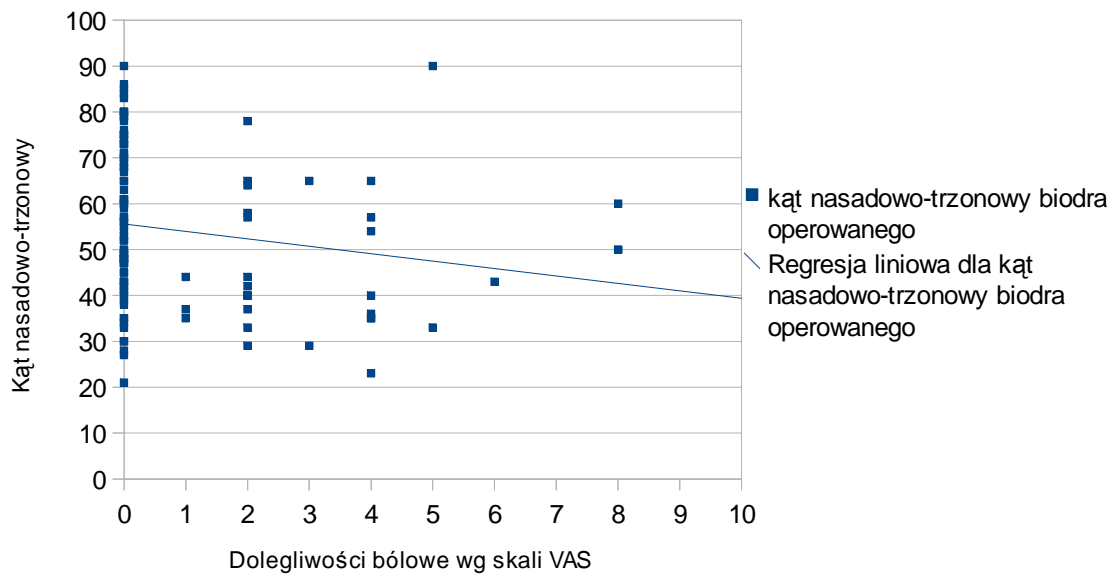


Zależności między poziomem dolegliwości bólowych po leczeniu operacyjnym, a wartością końcową kąta nasadowo-trzonowego oraz kąta powiewu wiatru ($p=0,004$ $rs=-0,263$ oraz $p=0,008$ $rs=-0,243$) przedstawione zostały na rycinie 36 i rycinie 37.

Rycina 36 – zależność między kątem PFA a bólem po leczeniu operacyjnym



Ryc. 37. Zależność między występowaniem bólu a wartością kąta ESA.

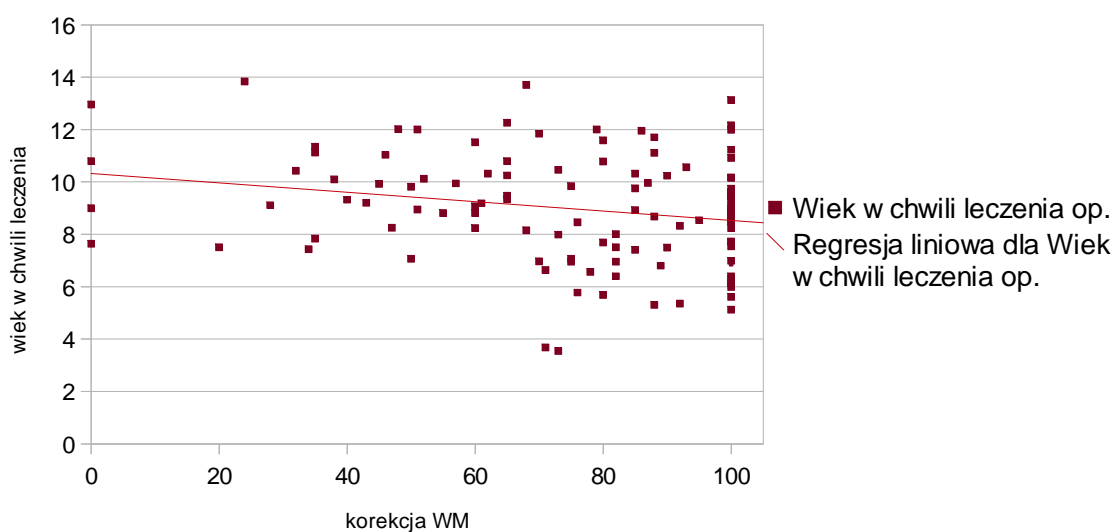


6.2. Omówienie wyników badania radiologicznego przed i pooperacyjnego

6.2.1. Omówienie wyników pomiaru współczynnika migracji

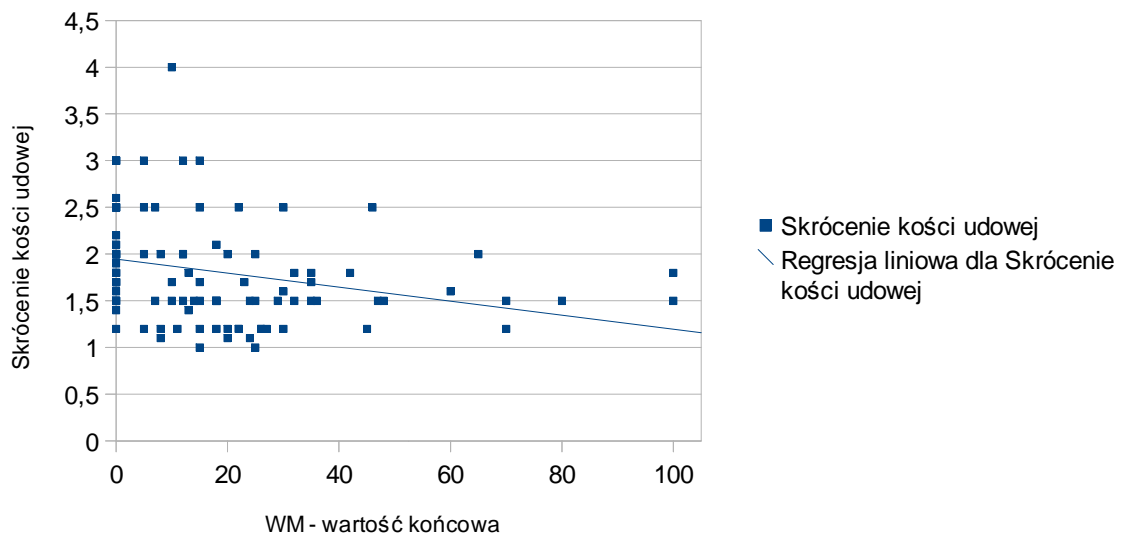
Analiza poszczególnych parametrów, zarówno przed jak i pooperacyjnych, mogących mieć wpływ na wynik wartości WM bądź na wielkości zmiany WM wykazała następujące zależności. Test korelacji rang Spearmana wskazał zależność między wiekiem pacjenta w chwili wykonania zabiegu otwartej repozycji stawu biodrowego, a wielkością zmiany współczynnika migracji ($p=0,026$, $r_s = -0,216$). Zależność ta wskazuje, że leczenie operacyjne stawu biodrowego u pacjentów starszych obarczone jest ryzykiem niepełnej korekcji zwichnięcia bądź podwichnięcia. Zależność tą obrazuje rycina 38.

Rycina 38. Zależność między wielkością korekcji współczynnika migracji, a wiekiem w chwili operacji.



Końcowa wartość WM jest zależna od wielkości skrócenia kości udowej podczas zabiegu operacyjnego ($p = 0,002$, $r_s = -0,296$). Ta statystycznie istotna zależność oznacza, że większe skrócenie kości udowej koreluje z mniejszymi wartościami pooperacyjnymi WM. Rycina 39 obrazuje omawianą zależność.

Ryc. 39. Zależność między wielkością skrócenia kości udowej, a końcową wartością WM.



W ocenianej populacji chorych stwierdziłem zależność między końcową wartością WM, a wartością odwiedzenia operowanego stawu biodrowego podczas ostatniego badania klinicznego ($p=0,024$, $r_s = 0,216$). Podobną zależność zaobserwowałem w odniesieniu do wartości pooperacyjnego poziomu spastyczności przyśrodkowej grupy mięśni uda (mm. przywodzicieli) ($p=0,012$ oraz $r_s = -0,239$).

Stwierdziłem także zależności między końcową wartością WM, a końcową wartością WP, ESA dla biodra operowanego, jak i nieoperowanego oraz końcowymi wartościami PFA. Zależności przedstawione są w tabeli 21.

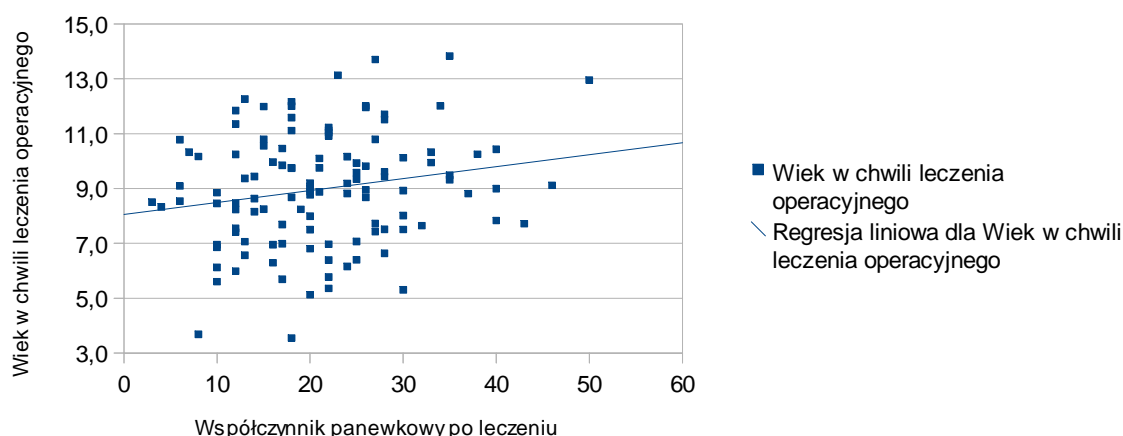
Tabela 21. Zależności pomiędzy końcową wartością WM a kątami WP, ESA i PFA.

Końcowy WP	$r_s=0,456$ $p<0,001$
Końcowy ESA biodra operowanego	$r_s=0,256$ $p=0,007$
Końcowy ESA biodra przeciwnego	$r_s=0,267$ $p=0,005$
Końcowy kąt powiewu wiatru (PFA) biodra operowanego	$r_s= -0,255$ $p=0,005$
Końcowy kąt powiewu wiatru (PFA) biodra przeciwnego	$r_s=0,239$ $p=0,012$

6.2.2. Omówienie wyników pomiaru współczynnika panewkowego

W ocenianej grupie chorych istotną okazała się zależność między wiekiem dziecka w chwili wykonywania otwartej repozycji stawu biodrowego, a wielkością korekcji WP (rycina 40).

Ryc. 40. Zależność między wiekiem w chwili leczenia operacyjnego, a wartością końcową WP.



Jak wynika z wykresu u chorych operowanych w młodszym wieku uzyskałem korekcję WP osiągając częściej wartości norm. Powiązanie parametru wieku podczas operacji, a wielkości WP było istotne dla grupy całkowitej oraz dla chorych z obustronnym zwichnięciem stawu. Nie wykazano tej zależności w grupie pacjentów ze zwichnięciem jednostronnym (Tab. 22).

Tabela 22 – zależności między wiekiem w chwili leczenia, a zmianą wartości WP z rozdziałem na grupy.

	Wiek w chwili leczenia operacyjnego a zmiana WP po leczeniu
Zwichnięcia jednostronne	p=0,481 r _S =0,109
Zwichnięcia obustronne	p=0,003 r _S =0,372
Wszystkie stawy	p=0,013 r _S =0,241

Ponadto stwierdziłem zależność między końcową wartością WP, a pooperacyjnym zakresem odwiedzenia kończyny w stawie biodrowym i pooperacyjną wartością przykurczu zgięciowego ocenianego stawu

($p=0,008$ $r_s = - 0,225$ oraz $p=0,01$ $r_s = 0,249$). Wraz ze wzrostem wartości pooperacyjnego przykurczu zgięciowego oraz ze zmniejszeniem kąta odwiedzenia następować będzie wzrost wartości współczynnika panewkowego. Podobnie pooperacyjna wartość spastyczności wg Ashworta stwierdzona w obrębie mięśni biodrowo-lędźwiowego oraz przyśrodkowej grupy mięśni uda ma istotny wpływ na wartość ostateczną współczynnika migracji ($p=0,009$ $r_s=0,253$ oraz $p=0,011$ $r_s=0,247$).

Wartości pooperacyjne WP zależą od końcowego kształtu głowy kości udowej ocenianej według kryteriów F. Millera ($p=0,025$, $r_s= 0,241$). Z zależności tej wynika, że u chorych ze zwiększonym współczynnikiem panewkowym istnieje większe prawdopodobieństwo wystąpienia zaburzeń kształtu głowy kości udowej. Zbiorcze przedstawienie zależności między wartością końcową WP, a ocenianymi parametrami przedstawia tabela 23.

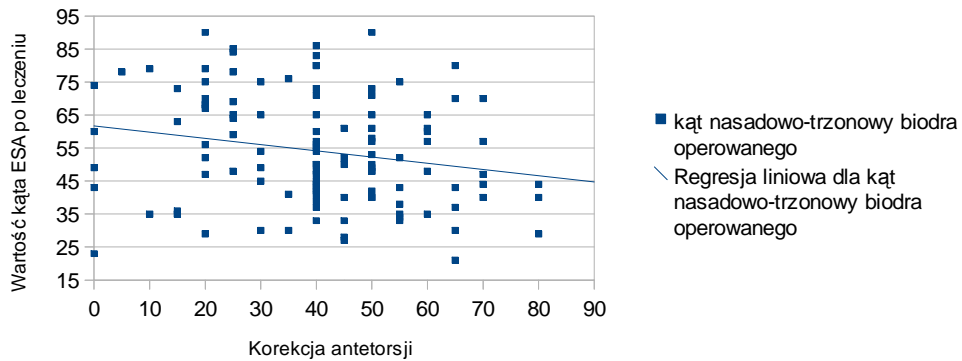
Tabela 23. Zależności charakteryzujące się istotnością statystyczną między końcową wartością WP, a pozostałymi parametrami.

Wartość końcowa współczynnika panewkowego	
Parametry badania klinicznego	Parametry badania radiologicznego
- odwiedzenie kkd w stawie biodrowym	Kształt głowy kości udowej wg Millera
- wielkość przykurczu zgięciowego stawu biodrowego	Końcowy współczynnika migracji
- spastyczność m. biodrowo-lędźwiowego	
- spastyczność grupy m. przywodzicieli	
- wiek w chwili leczenia operacyjnego	

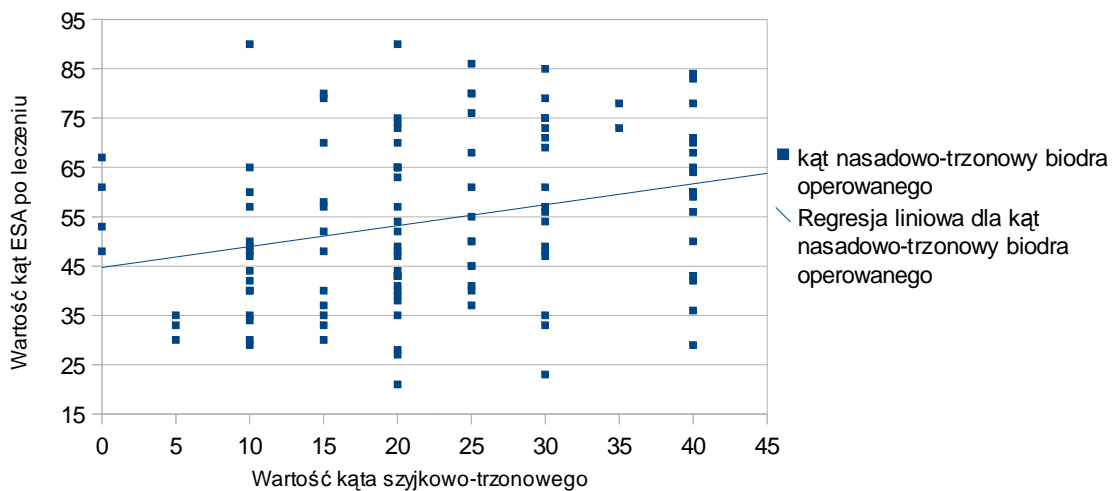
6.2.3. Omówienie wyników pomiaru kąta nasadowo-trzonowego

Wartość kąta ESA pozostaje w ścisłym powiązaniu z wartością korekcji śródoperacyjnej kąta szyjkowo-trzonowego oraz korekcji antetorsji. Zmniejszenie antetorsji kości udowej podczas operacji do wartości prawidłowych powoduje przyjmowanie przez kąt ESA wartości zbliżonych do prawidłowych ($p=0,01$ $r_s=-0,218$) (rycina 41). Podobnie przedstawia się zależność między korekcją kąta szyjkowo-trzonowego, a zmianą kąta ESA ($p=0,001$, $r_s=0,256$) (rycina 42) .

Ryc.41. Zależność pomiędzy korekcją kąta antetorsji k.udowej, a końcowym ESA.



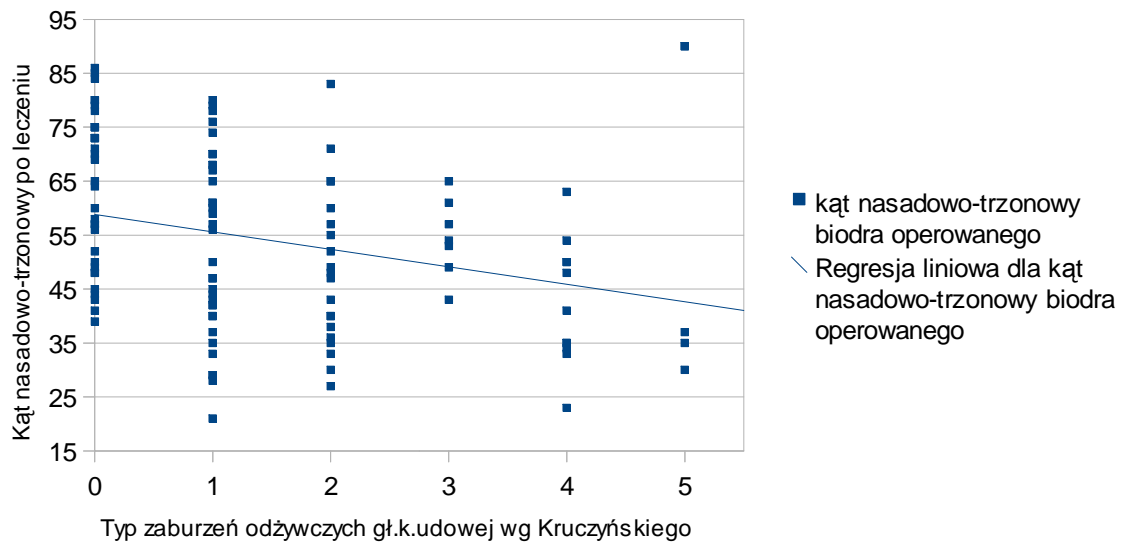
Ryc.42. Zależność pomiędzy wielkością korekcji kąta szyjkowo-trzonowego a kątem ESA.



Analizując uzyskane wartości kąta ESA po leczeniu operacyjnym zauważyłem obecność trzech dalszych korelacji:

1. Końcowa wartość kąta nasadowo-trzonowego jest skorelowana z typem zaburzeń odżywczych wg Kruczyńskiego (60,61) ($p < 0,0001$ $r_s = -0,347$). Wnioskować można, że w stawach biodrowych mających większy pooperacyjny kąt ESA rzadziej stwierdzę obecność zaburzeń odżywczych (rycina 43).

Ryc. 43. Zależność między kątem ESA pooperacyjnym, a typem zaburzeń odżywczych głowy kości udowej wg Kruczyńskiego (60,61).



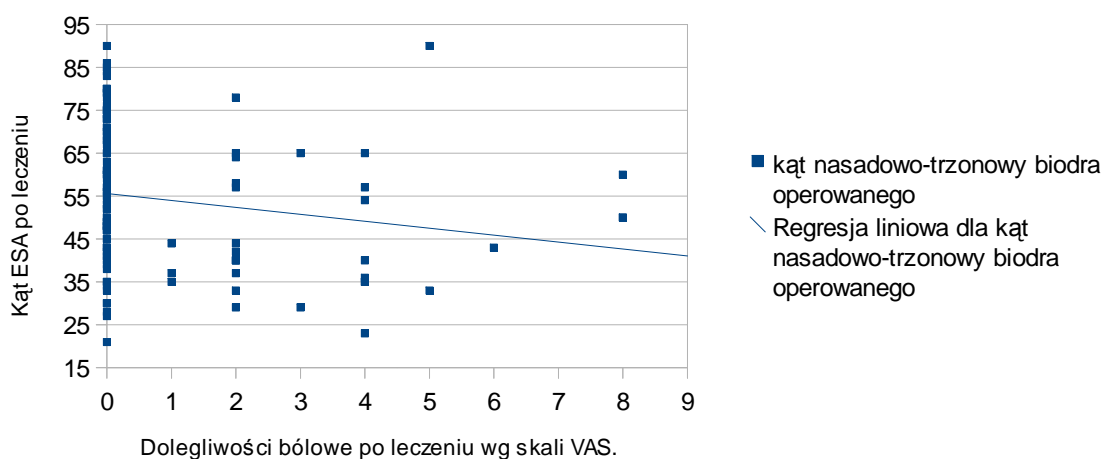
2. Końcowa wartość kąta ESA powiązana jest z występowaniem zaburzeń kształtu głowy kości udowej wg Millera ($p < 0,001$ $r_s = -0,350$). W grupie stawów biodrowych, mających kąt nasadowo-trzonowy mniejszy niż wartości prawidłowe, częściej stwierdza się zmiany kształtu głowy kości udowej (rycina 44).

Ryc.44. Zależność między wartością kąta ESA po operacji, a zmianą kształtu głowy wg Millera (26).



3. Końcowa wartość kąta ESA powiązana jest z obecnością dolegliwości bólowych ocenianych zgodnie ze skalą VAS ($p=0,004$ $rs=-0,263$). W grupie chorych ze stawami biodrowymi mającymi mniejszy kąt nasadowo-trzonowy niż wartość prawidłowa częściej odnotowywane są przypadki współwystępowania dolegliwości bólowych (wykres 45).

Ryc. 45. Zależność między kątem ESA pooperacyjnym, a obecnością dolegliwości bólowych po leczeniu operacyjnym.



6.2.4. Omówienie wyników radiologicznego współczynnika powiewu wiatru

Istotną statystycznie zależność stwierdziłem między przedoperacyjną wartością kąta PFA, a jego wartością końcową ($p=0,022$, $rs=0,220$). Wynika z tego, że chorzy z prawidłowym bądź większym początkowo kątem PFA są bardziej zagrożeni utrzymaniem tej deformacji po zakończonym leczeniu operacyjnym. Na wynik końcowy PFA ma wpływ przedoperacyjna jego wartość prezentowana dla kończyny przeciwnej ($p=0,008$, $rs=-0,253$). Jak wynika z tej odwrotnej zależności obecność deformacji w obrębie stawu biodrowego kończyny przeciwnej może stanowić czynnik chroniący staw biodrowy leczony przed zwichnięciem.

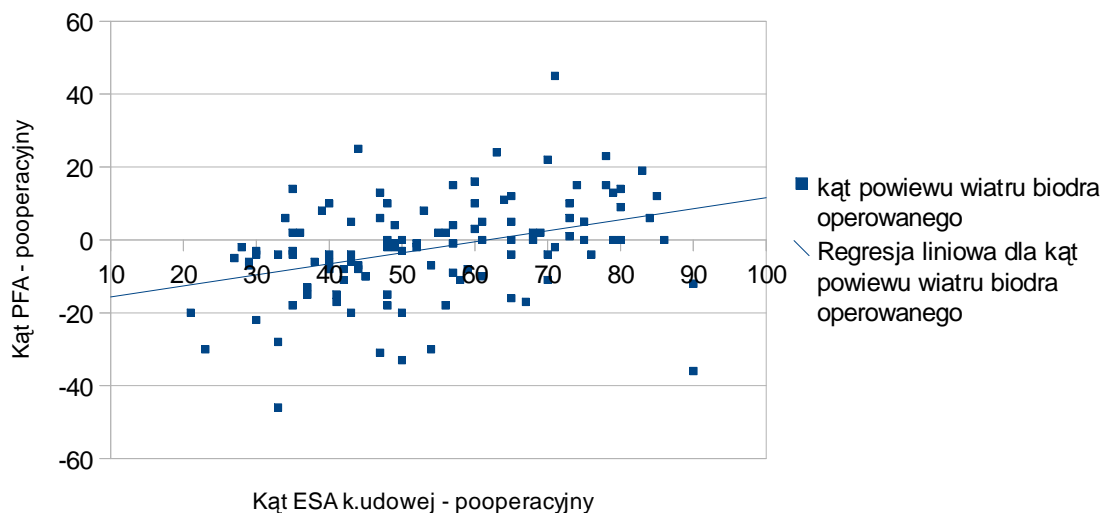
Wartość pooperacyjna PFA dodatkowo jest skorelowana z wartościami pooperacyjnymi WM ($p=0,005$ $rs=-0,255$) oraz WP ($p=0,0005$ $rs=-0,316$). Odwrotne zależności zostały stwierdzone w odniesieniu do parametrów WM i WP opisujących staw biodrowy kończyny przeciwnej do analizowanej ($p<0,001$, $rs=0,357$ oraz $p=0,03$ $rs=0,199$). Z powyższych zależności wynika, że parametry

opisujące deformację powiewu wiatru ulegają normalizacji w sytuacji, gdy mamy stabilne, zreponowane stawy biodrowe. Sytuacja, w której dochodzi do utraty stabilności i ponownego zwichnięcia stawu biodrowego, powoduje ustawienie kończyny dolnej w przywiedzeniu, co wyrażone jest przez ujemne wartości kąta powiewu wiatru.

Wartość końcowa PFA jest bardzo silnie zależna od wartości spastyczności grupy mięśni przywodzicieli oraz od wielkości odwiedzenia w stawie biodrowym ($p=0,002$ $r_s = -0,300$ oraz $p<0,001$ $r_s = 0,375$).

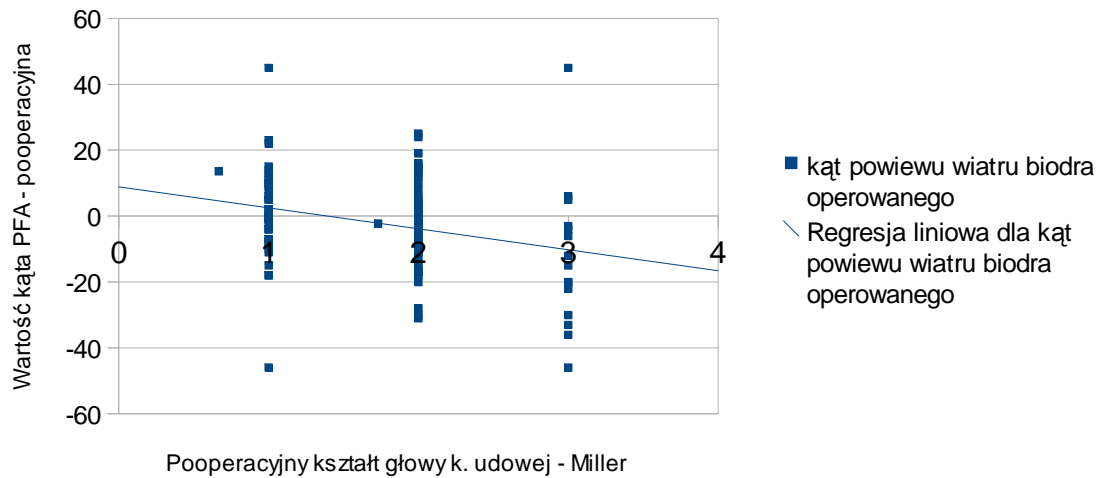
Ponadto zaobserwowałem zależność między wartością końcowego kąta ESA oraz pooperacyjną wartością kąta PFA ($p<0,001$, $r_s=0,418$) (ryc. 46).

Ryc. 46. Zależność między wartością pooperacyjnego kąta PFA a kątem ESA.



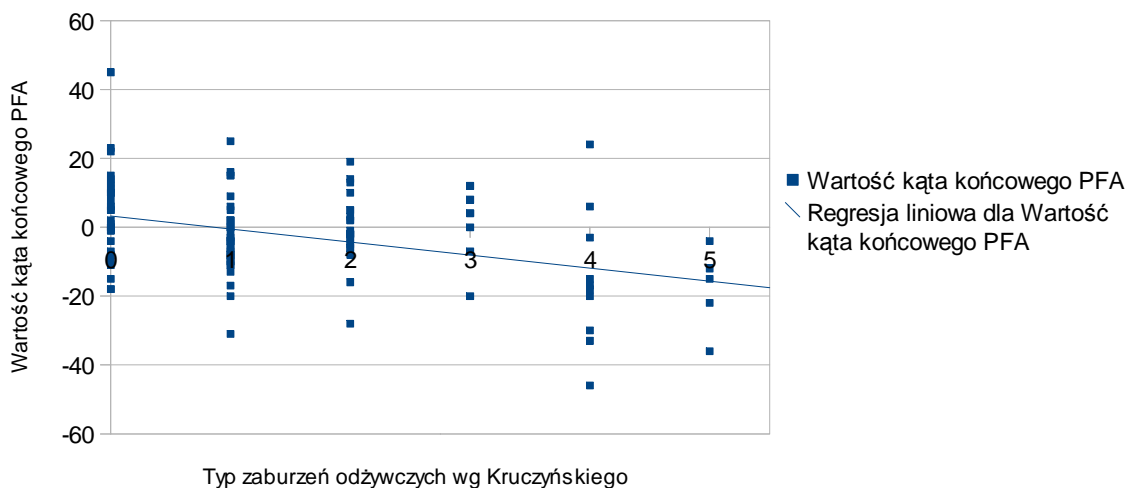
Wysoce istotną statystycznie jest obserwowana korelacja między pooperacyjnie stwierdzoną obecnością zaburzeń kształtu głowy kości udowej ocenianej wg kryteriów F.Millera (46), a końcową wartością PFA ($p=0,001$, $r_s=-0,328$) (Ryc. 47).

Ryc. 47. Zależność między pooperacyjnym kątem PFA, a końcowym kształtem głowy kości udowej.



Podobną istotnie statystyczną zależność zaobserwowałem między wartością końcową PFA, a typem zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej ocenianego według Kruczyńskiego (60,61) ($p < 0,001$, $r_s = -0,328$) (Ryc. 48).

Ryc 48. Zależność między pooperacyjnym kątem PFA, a typem zaburzeń odżywczych wg Kruczyńskiego.



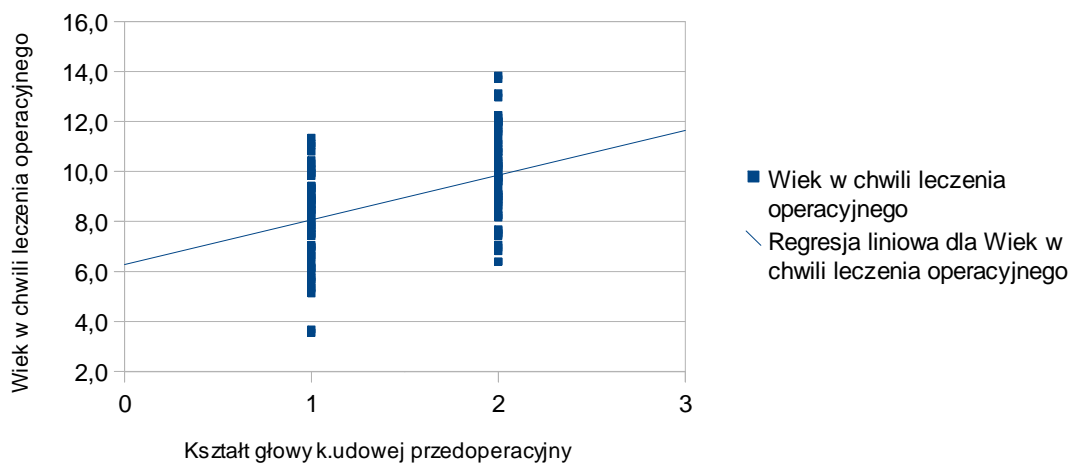
Zaburzenia odżywcze bliższego końca kości udowej, będące następstwem leczenia operacyjnego, prowadzą do zmiany kształtu głowy kości udowej oraz zmiany orientacji chrząstki wzrostowej w przestrzeni, o czym także świadczą

obserwowane zależności między końcowym ESA, a kształtem wg Millera oraz stopniami zaburzeń odżywczych głów kości udowych wg Kruczyńskiego.

6.2.5. Porównanie wyników oceny zaburzeń kształtu głowy kości udowej wg Millera (46)

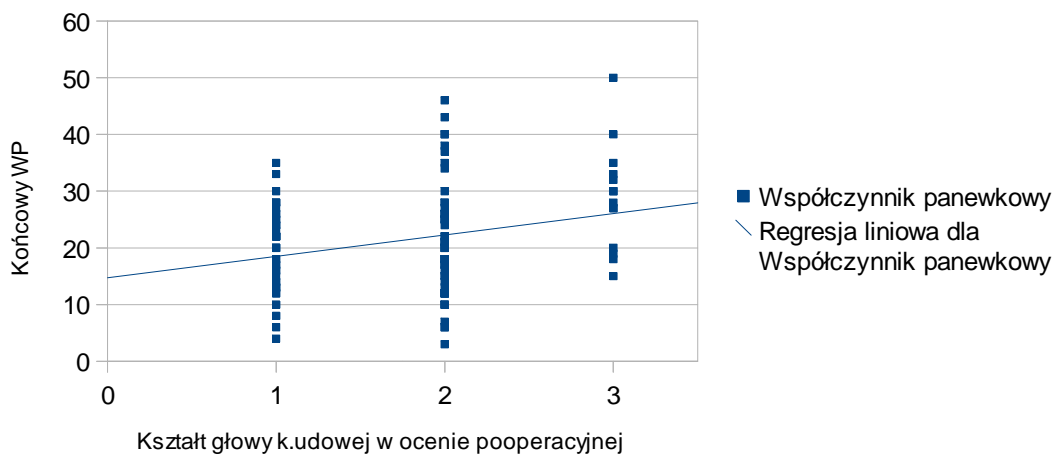
Czynnikiem wpływającym na przedoperacyjny kształt głowy kości udowej jest wiek chorego w chwili badania. Zaburzenia kształtu głowy kości udowej są częstsze u pacjentów starszych w chwili rozpoczęcia leczenia ($p < 0,001$ $r_s = 0,410$) (Ryc. 49).

Ryc. 49. Zależność między wiekiem chorych, a przedoperacyjnym kształtem głowy kości udowej wg Millera (46).



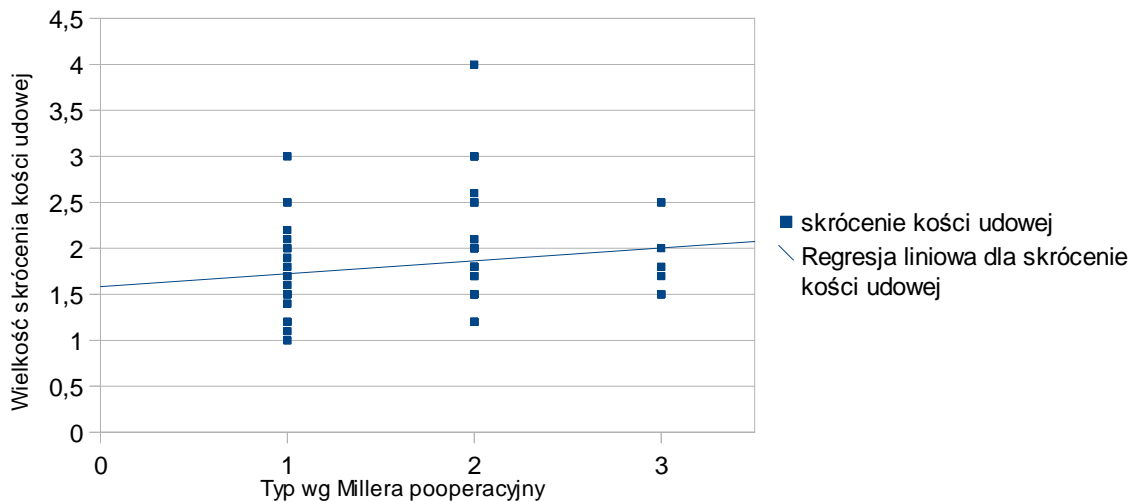
Jak z tego wynika czas trwania neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego wydaje się mieć istotny wpływ na pojawienie się deformacji głowy kości udowej. Najczęściej obserwowanym w tej grupie pacjentów jest zaburzenie kształtu głowy kości udowej opisane jako typ 2, czyli obniżenie jej wysokości od strony przyśrodkowej. Również obserwowana zależność między wartością pooperacyjnego WP, a obecnością zaburzeń kształtu głowy tłumaczy wpływ defektu panewki na zmianę kształtu głowy kości udowej ($p = 0,025$ $r_s = 0,214$) (Ryc. 50). W grupie stawów biodrowych z większym współczynnikiem panewkowym podczas badania końcowego częściej stwierdzamy obecność zdeformowanych bliższych końców kości udowych, które są klasyfikowane jako typy 2 i 3 według Millera (46).

Ryc. 50. Zależność między pooperacyjnym WP, a końcowym kształtem głowy kości udowej.



Kolejnym czynnikiem mającym wpływ na zmianę kształtu głowy kości udowej jest wielkość skrócenia kości udowej podczas operacji ($p=0,036$, $rs=0,195$). Okazało się, że większemu skróceniu kości udowej towarzyszy zwiększone prawdopodobieństwo zmiany kształtu głowy kości udowej (Ryc. 51).

Ryc. 51. Zależność pooperacyjnego kształtu głowy kości udowej, a wielkości śródoperacyjnego skrócenia kości udowej.



Istotną statystycznie zależnością okazała się korelacja między zaburzeniami kształtu głowy kości udowej, a pojawieniem się tzw „deformacji powiewu wiatru” kończyn dolnych. Zostało to już omówione w poprzednim rozdziale (6.2.4). Stwierdziłem również zależność między pooperacyjnym kątem PFA stawu biodrowego kończyny przeciwnej, a kształtem głowy kości udowej kończyny

operowanej ($p=0,001$ $r_s=0,286$). Wystąpienie tzw „deformacji powiewu wiatru” po leczeniu operacyjnym jest istotnym czynnikiem, który może prowadzić do zmiany kształtu głowy kości udowej oraz do pogorszenia wyniku leczenia operacyjnego.

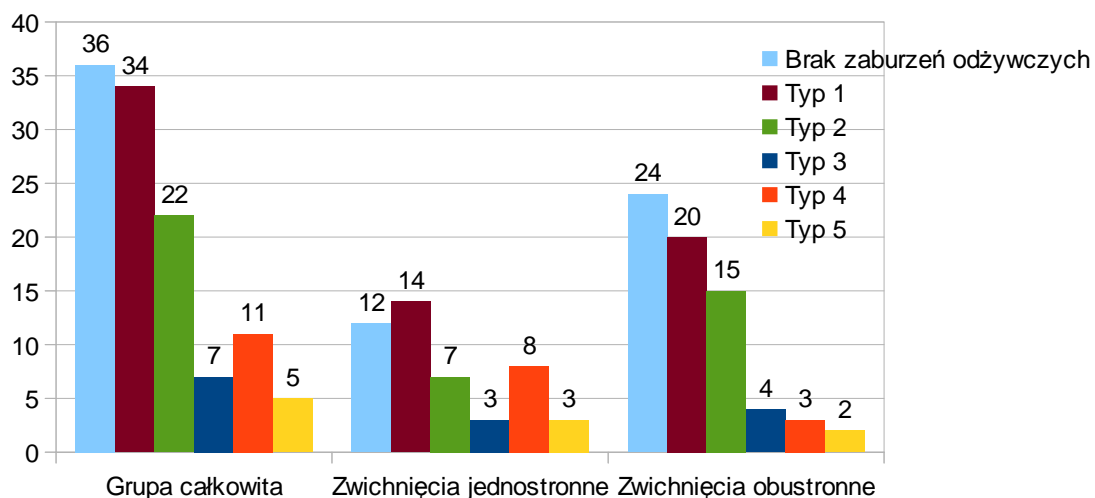
Zależność między kątem ESA, a pooperacyjnym kształtem głowy kości udowej ($p<0,001$, $r_s=-0,350$) została opisana w rozdziale 6.2.3.

Ponadto zaobserwowałem obecność istotnej statystycznie zależności między zaburzeniami kształtu głowy kości udowej, a wartościami pooperacyjnego odwiedzenia kończyny dolnej w stawie biodrowym, a także wartością przykurczu zgięciowego kończyny dolnej w stawie biodrowym. Staw biodrowy ustawiony w przykurczu zgięciowym oraz z ograniczeniem odwodzenia jest stawem bardziej narażonym na pojawienie się lub pogłębienie zaburzeń kształtu głowy kości udowej niż stawy ustawione poprawnie (odpowiednio $p=0,006$ $r_s=0,25$ i $p=0,01$ $r_s=-0,28$). Również pooperacyjna spastyczność mięśnia biodrowo-lędźwiowego oraz grupy mięśni przywodzicieli jest czynnikiem ryzyka pojawienia się zaburzeń kształtu głowy kości udowej ($p=0,0003$ $r_s=0,32$ oraz $p=0,002$ $r_s=0,28$).

6.2.6. Omówienie wyników oceny obecności jałowej martwicy bliższego końca kości udowej.

W ocenianej grupie chorych po leczeniu operacyjnym neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego stwierdziłem obecność zaburzeń odżywczych u prawie 70 % wszystkich chorych. Dokonując szczegółowej analizy materiału z uwzględnieniem faktu, że typ I i II zaburzeń odżywczych wg Kruczyńskiego traktowane są jako zmiany łagodne, odsetek zaawansowanych zmian odżywczych (typ III, IV i V) wynosi około 20% (Ryc. 52).

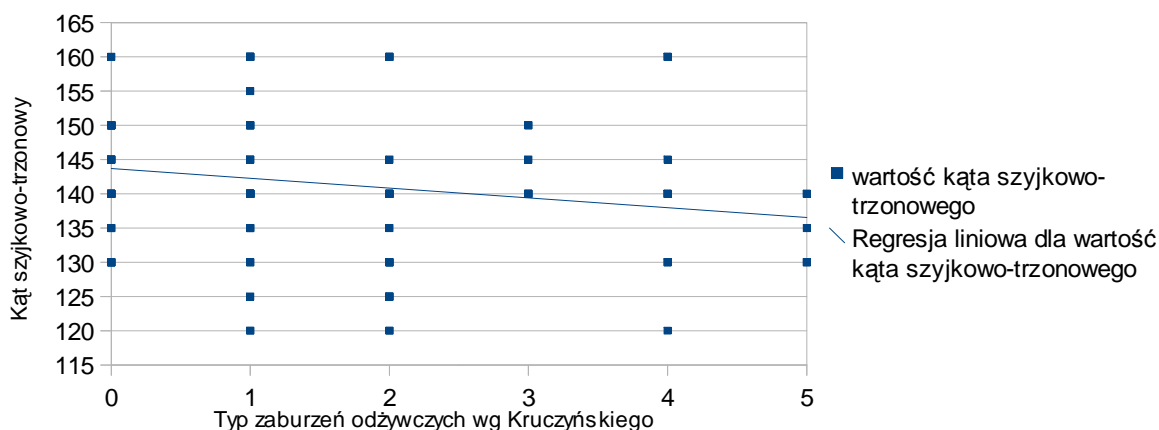
Ryc. 52. Rozkład zaawansowania zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego (60,61).



Stwierdzone niewielkie różnice w częstości występowania zaburzeń odżywczych między grupą chorych ze zwichnięciem jednostronnym, a zwichnięciem obustronnym nie były istotne statystycznie ($p=0,11$).

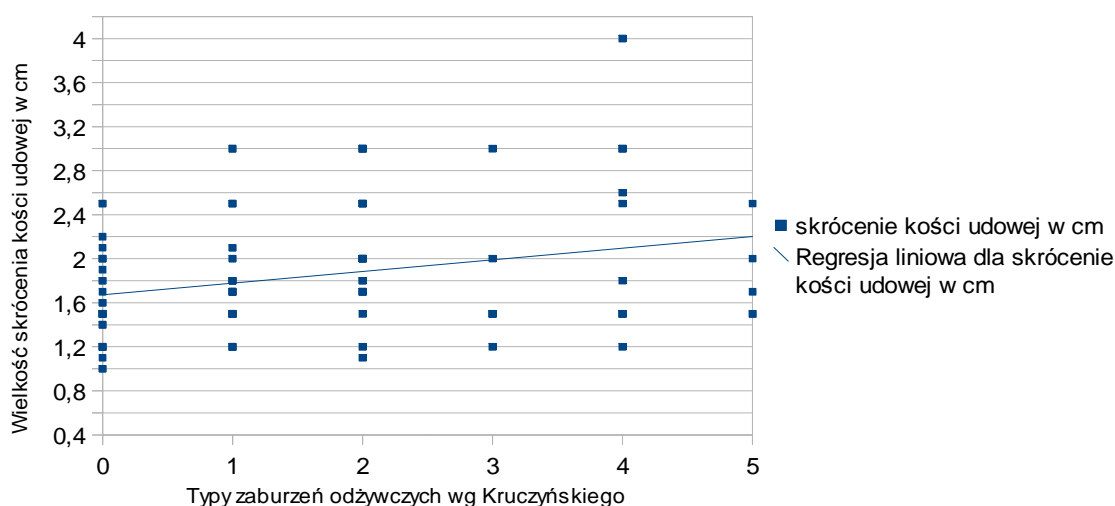
Istotną statystycznie była zależność między częstością występowania zaburzeń odżywczych głowy kości udowej, a przedoperacyjną wartością kąta szyjkowo-trzonowego ($p=0,034$ $rs=-0,197$). Jak wynika z poczynionych obserwacji bliższy koniec kości udowej, który w chwili wykonywania otwartej repozycji stawu biodrowego ustawiony jest w relatywnie dużej koślawości, jest stawem mniej narażonym na wystąpienie jałowej martwicy, aniżeli staw, którego kąt jest zbliżony do wartości prawidłowej (Ryc. 53).

Ryc. 53. Zależność między obecnością zaburzeń odżywczych, a wielkością kąta szyjkowo-trzonowego.



Istotną okazała się także zależność między typami zaburzeń odżywczych według Kruczyńskiego (60,61), a wielkością skrócenia kości udowej podczas zabiegu operacyjnego. Zależność ta jest bardzo podobna do omawianej już wcześniej zależności między kształtem głowy wg Millera (46), a śródoperacyjnym skróceniem kości udowej. Staw biodrowy, w obrębie którego wykonywane jest większe skrócenie kości udowej podczas zabiegu operacyjnego, należy do grupy obciążonej większym prawdopodobieństwem wystąpienia zaburzeń odżywczych po wykonaniu leczenia operacyjnego ($p=0,006$ $rs=0,251$) (Ryc. 54).

Ryc. 54. Zależność między typami zaburzeń odżywczych głowy kości udowej wg Kruczyńskiego (60,61), a wielkością śródoperacyjnego skrócenia kości udowej.



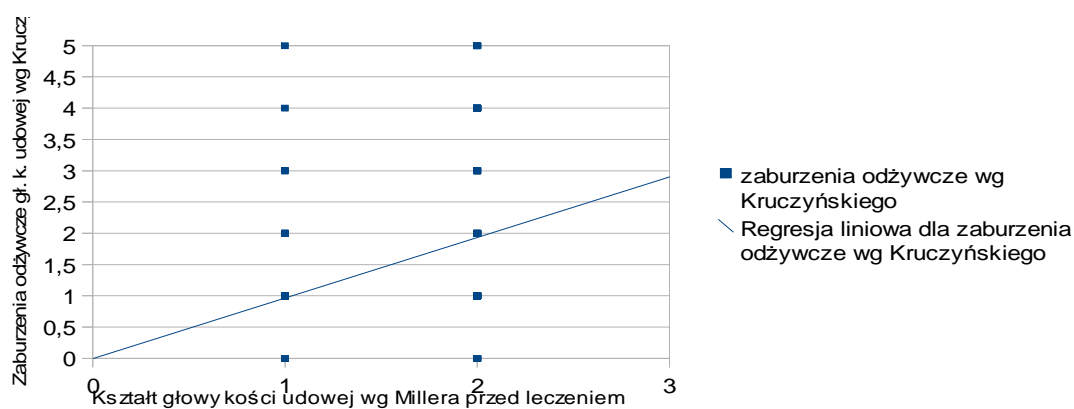
Występowanie jałowej martwicy głowy kości udowej jest zależne od wartości kąta ESA oraz kątów PFA stawu biodrowego operowanego i przeciwnego. Zależności te były już omawiane we wcześniejszych rozdziałach (6.2.3, 6.2.4). Istotną jest także zależność między skośnym ustawieniem miednicy, a występowaniem zaburzeń odżywczych głowy kości udowej wg Kruczyńskiego (60,61) ($p=0,0005$, $rs=-0,317$). Im większy (dodatni) kąt PFA tym mniejsze szanse wystąpienia jałowej martwicy bliższego końca kości udowej.

Zaobserwowałem zależność między wartością odwiedzenia stawu biodrowego oraz wielkością spastyczności m. biodrowo – lędźwiowego i mięśni przywodzicieli, a występowaniem zaburzeń odżywczych (odpowiednio $p=0,004$ $rs=-0,274$; $p=0,012$ $rs=0,240$; $p=0,003$ $rs=0,285$).

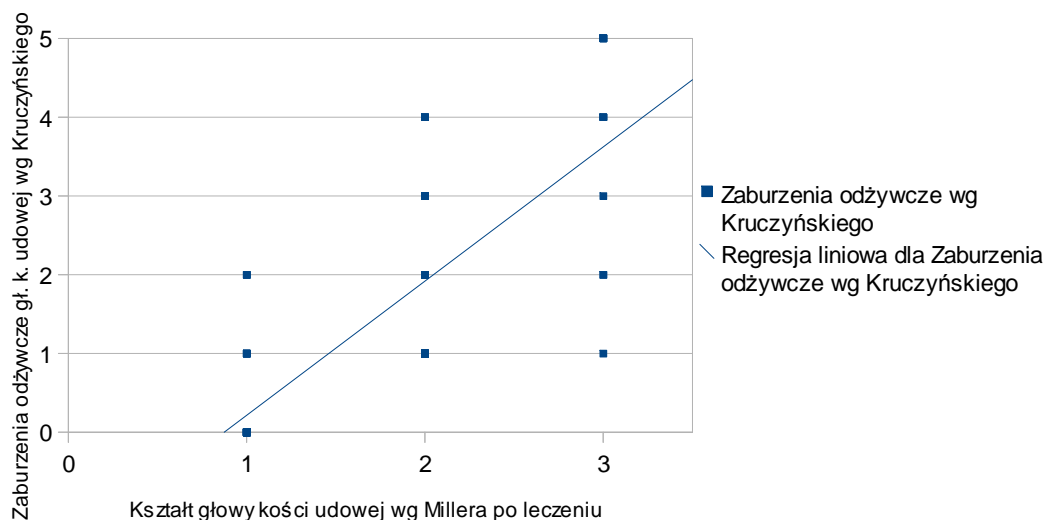
Stwierdziłem ponadto zależność między występowaniem zaburzeń odżywczych, a kształtem głowy k.udowej wg Millera (46) zarówno w badaniu

przedoperacyjnym jak i pooperacyjnym. Zmiana kształtu głowy kości udowej sklasyfikowana jako typ 2 wg Millera (46) przed rozpoczęciem leczenia bardzo istotnie koreluje z ryzykiem pojawienia się jałowej martwicy głowy kości udowej po jego wykonaniu ($p=0,0002$, $r_s=0,337$). Również po zakończonym leczeniu zmiana kształtu głowy jest bardzo ściśle powiązana z zaburzeniami odżywczymi ($p<0,0001$ $r_s=0,812$) (Ryc. 55 i Ryc. 56).

Ryc. 55. Zależność między kształtem głowy kości udowej wg Millera (46) przed leczeniem, a zaburzeniami odżywczymi głowy kości udowej wg Kruczyńskiego (60,61).



Ryc. 56. Zależność między kształtem głowy kości udowej wg Millera (46) po leczeniu operacyjnym, a zaburzeniami odżywczymi bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego (60,61).

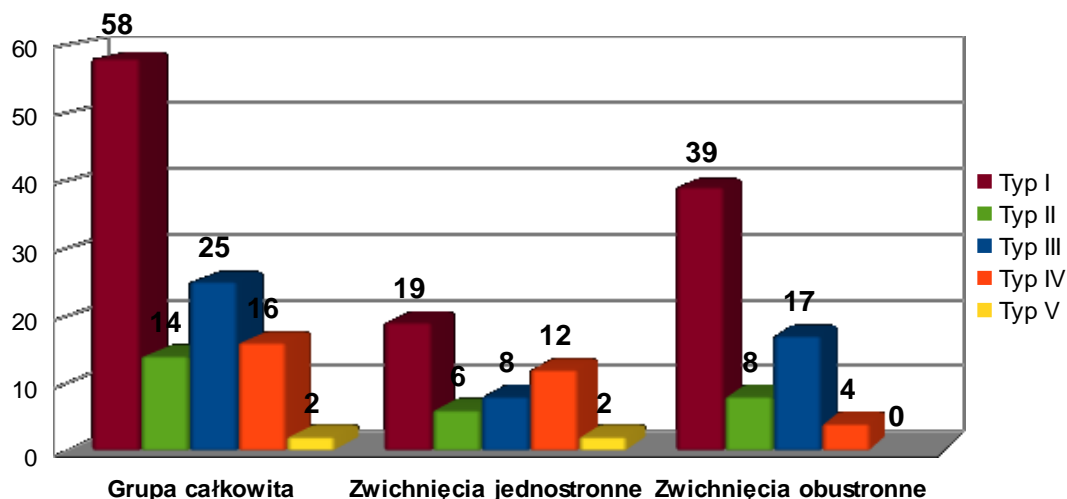


Należy zwrócić uwagę, że obydwie zaprezentowane zależności są bardzo silne i mają istotny wpływ na wynik końcowy leczenia.

6.2.7. Omówienie wyników oceny stawów biodrowych zgodnie Cerebral Palsy Hip Classification System

Badanie końcowe obejmowało ocenę stawów biodrowych według kryteriów Robina i Grahama (11). W grupie wszystkich chorych 58 stawów biodrowych zakwalifikowałem jako typ 1, 14 stawów jako typ 2, 25 stawów biodrowych jako typ 3, 16 stawów jako typ 4 oraz 2 stawy biodrowe jako typ 5. W grupie chorych z jednostronnym zwichnięciem stawu biodrowego: 19 stawów spełniło kryteria typu 1, 6 stawów – typ 2, 8 stawów jako typ 3, 12 stawów jako typ 4 oraz 2 stawy biodrowe jako typ 5. Natomiast w grupie chorych z obustronnym zwichnięciem 39 stawów skategoryzowałem jako typ 1, 8 stawów jako typ 2, 17 stawów jako typ 3, 4 stawy jako typ 4. Żaden staw biodrowy nie spełnił kryteriów typu 5. Obrazowo dane te przedstawia rycina 57.

Ryc. 57. Rozkład typów stawów biodrowych według CPHCS

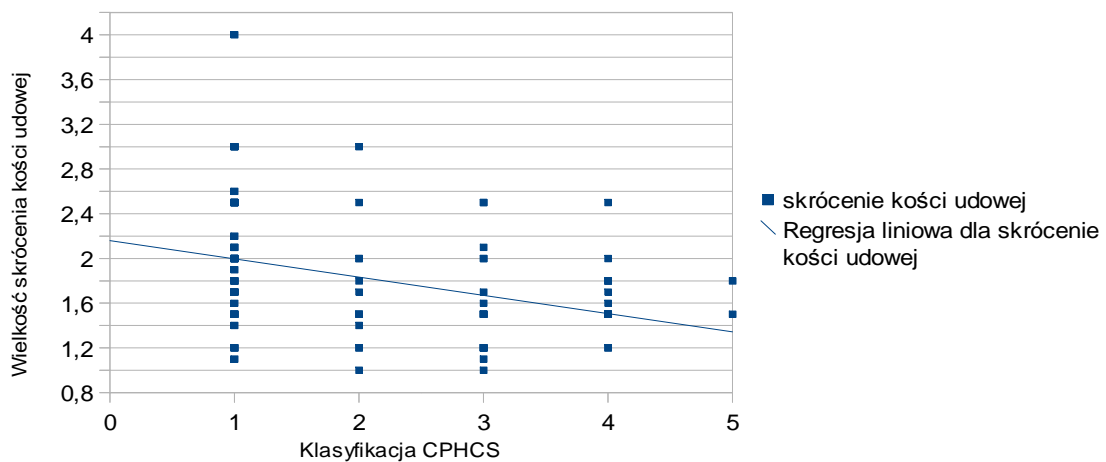


Uwagę zwraca stosunkowo mała liczba stawów biodrowych zakwalifikowanych jako typ II. Wynikać to może z dość wąskiego zakresu wartości współczynnika migracji, będącego jednym z głównych kryteriów klasyfikacji stawu biodrowego według CPHCS. Relatywnie więcej stawów zostało ocenionych jako typ III i IV. W sumie w tych dwóch grupach znajduje się 35,6 % stawów biodrowych.

Wynika to z dużego zakresu wyników współczynnika migracji w obu grupach (III od 15 do 30 % i w IV od 31 do 99%).

Stwierdziłem istotnie statystyczną zależność między kategorią CPHCS, a wielkością skrócenia kości udowej podczas zabiegu operacyjnego ($p < 0,05$, $r_s = -0,332$). Wykonanie większego skrócenia częściej koreluje z niższą kategorią CPHCS (Ryc. 58).

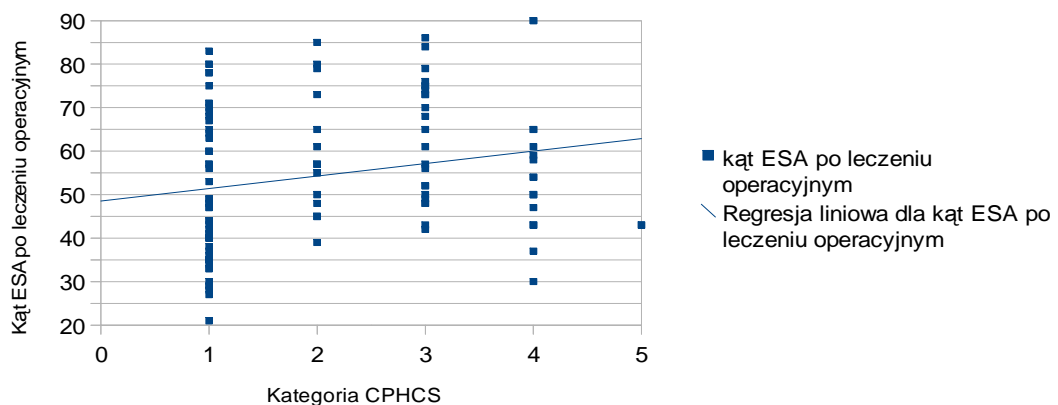
Ryc. 58. Zależność między typem wg CPHCS, a wielkością śródoperacyjnego skrócenia kości udowej



Zależność ta była również obserwowana przy podziale na grupy chorych ze zwichnięciem jednostronnym i obustronnym stawów biodrowych ($p < 0,05$, $r_s = -0,334$ i $p < 0,05$, $r_s = -0,279$).

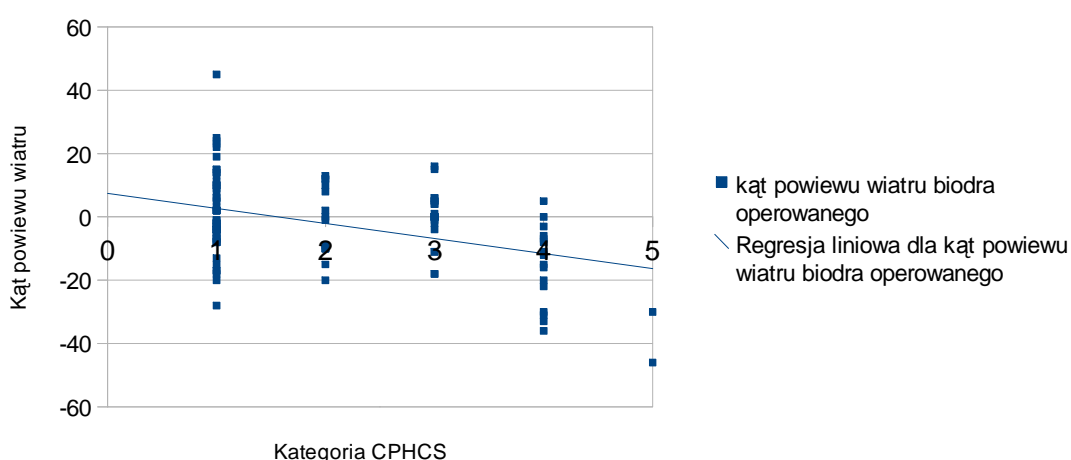
Ponadto istnieje zależność między końcową klasyfikacją CPHCS, a wartością pooperacyjną ESA stawu biodrowego ($p = 0,02$, $r_s = 0,215$). Większa wartość kąta ESA koreluje z wyższą kategorią CPHCS (Ryc. 59).

Ryc. 59. Zależność między kątem ESA a typem CPHCS.



Istotnymi czynnikami mającymi wpływ na kategorię stawu biodrowego według skali Robina i Grahama (11) są wartości kąta powiewu wiatru dla stawu biodrowego operowanego i przeciwnego ($p < 0,05$ $r_s = -0,316$ oraz $p < 0,05$ $r_s = 0,225$). Wystąpienie tzw „deformacji powiewu wiatru” kończyn dolnych po wykonanym leczeniu operacyjnym wiąże się z osiągnięciem gorszego wyniku leczenia oraz z istotnym ryzykiem utraty stabilności stawu biodrowego, a co za tym idzie wyższą kategorią według skali CPHCS (Ryc 60).

Ryc. 60. Zależność między kątem powiewu wiatru, a kategorią CPHCS.

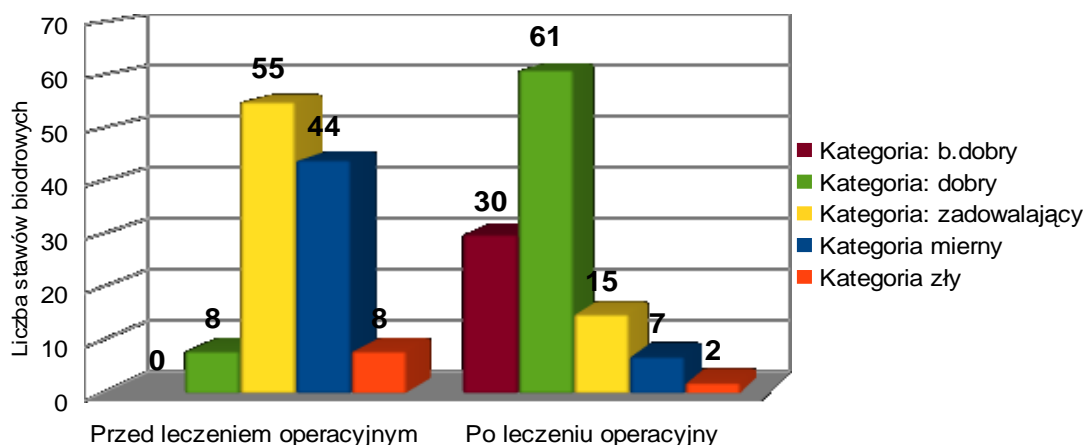


Kolejnymi istotnymi parametrami, jakie mają wpływ na kategorię CPHCS są: wielkość pooperacyjnego odwiedzenia w obrębie stawów biodrowych ($p < 0,05$ $r_s = -0,229$), spastyczność grupy mięśni przywodzicieli ($p < 0,05$ $r_s = 0,247$).

6.3. Omówienie wyników przed i pooperacyjnych ocen stawów biodrowych zgodnie z własną skalą

Analiza, zgodnie z własną skalą oceny biodra spastycznego, została przeprowadzona przed rozpoczęciem i po zakończeniu leczenia. Zmianę wyników oceny stawów biodrowych przedstawia rycina 61.

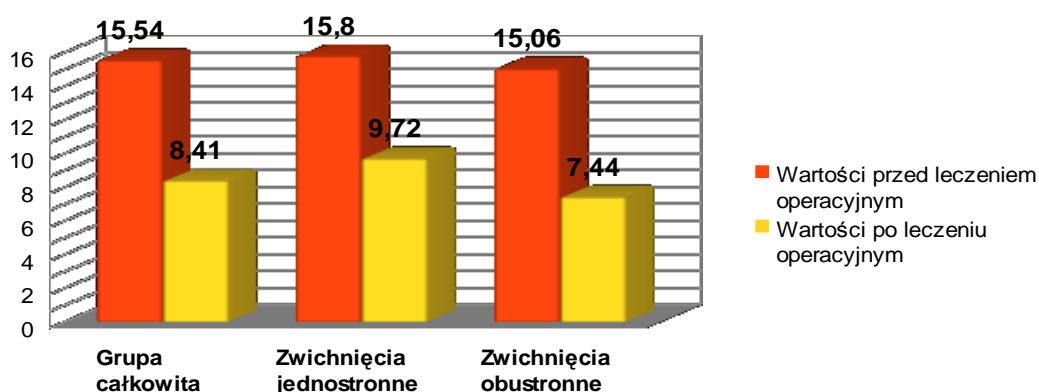
Ryc. 61. Zmiana wyniku skali oceny biodra spastycznego przed i po zakończonym leczeniu .



W badaniu przedoperacyjnym 8 stawów uznanych zostało jako dobrych, a 55 stawów jako zadowalające. Wynika to z faktu braku dolegliwości bólowych w tej grupie oraz braku istotnego ograniczenia zakresu ruchu w obrębie stawów biodrowych. Pozostałych 52 stawów biodrowych kwalifikowało się do kategorii miernych i złych. Po leczeniu operacyjnym 30 stawów biodrowych uzyskało wynik bardzo dobry, a 61 stawów wynik dobry. Oznacza to, że prawie 90% z wszystkich operowanych stawów osiągnęły satysfakcjonujący wynik leczenia. 15 stawów biodrowych zostało uznanych jako wynik zadowalający, natomiast odpowiednio 7 i 2 stawy opisane zostały jako wynik mierny i zły.

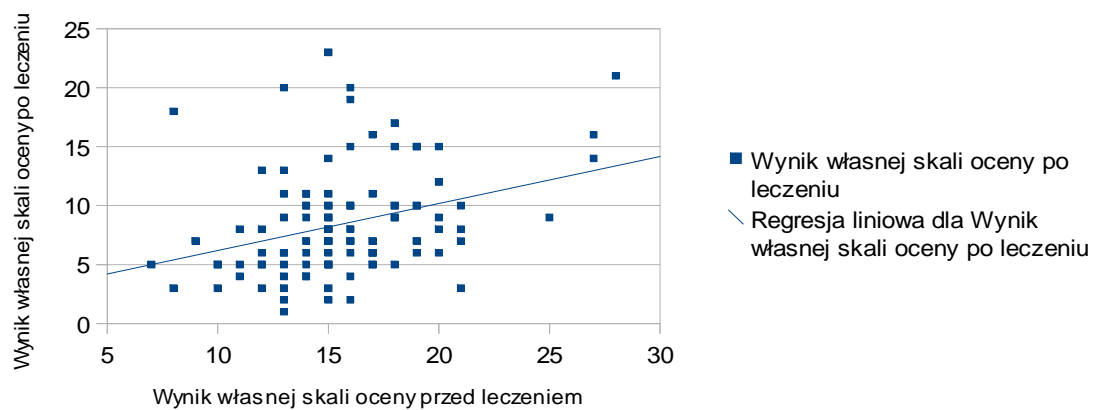
Zaobserwowana w obydwóch grupach: zwichnięć jednostronnych i obustronnych zmiana wartości punktowej zgodnie ze skalą oceny biodra spastycznego została przedstawiona na rycinie 62.

Ryc. 62. Rozkład wyników oceny stawów biodrowych przed i po zakończonym leczeniu zgodnie ze skalą oceny biodra spastycznego.



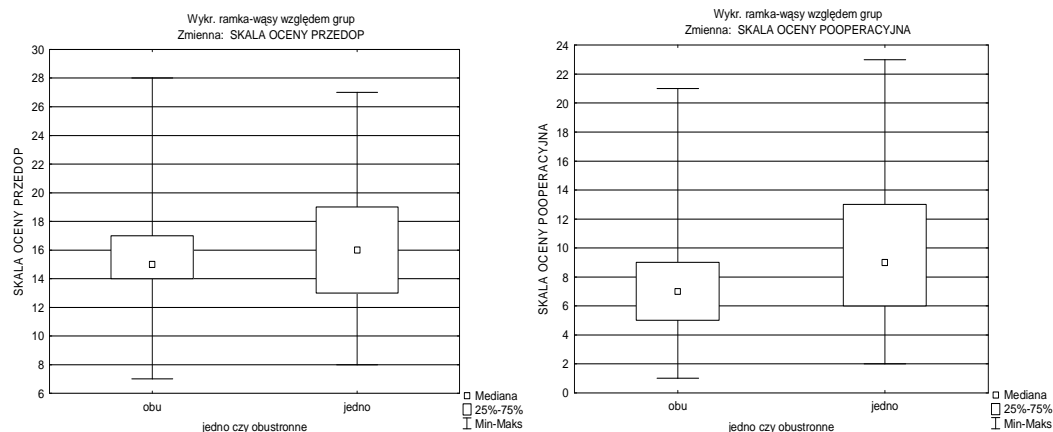
Stwierdziłem istotną statystycznie zależność między punktacją w skali oceny biodra spastycznego przed leczeniem i po leczeniu operacyjnym ($p=0,0001$ $rs=0,34$). Wyższy (gorszy) wynik w badanej skali przed leczeniem warunkuje wyższą punktację po zakończeniu leczenia, wskazującą na jego gorszy wynik kliniczny (Ryc. 63).

Ryc. 63. Zależność pomiędzy wynikiem własnej skali oceny przed i po leczeniu



Przy rozdzieleniu na dwie grupy badawcze podobną, pozytywną korelację stwierdziłem w grupie chorych ze zwłknięciem obustronnym stawów biodrowych ($p=0,0008$ $rs=0,512$). Natomiast w grupie chorych ze zwłknięciem jednostronnym różnica między wynikami skali oceny biodra spastycznego przed i po leczeniu nie charakteryzowała się istotnością statystyczną ($p=0,08$). Może to wynikać z większej różnorodności uzyskanych wyników w grupie chorych ze zwłknięciem jednostronnym lub z mniejszej liczebności grupy (Ryc. 64).

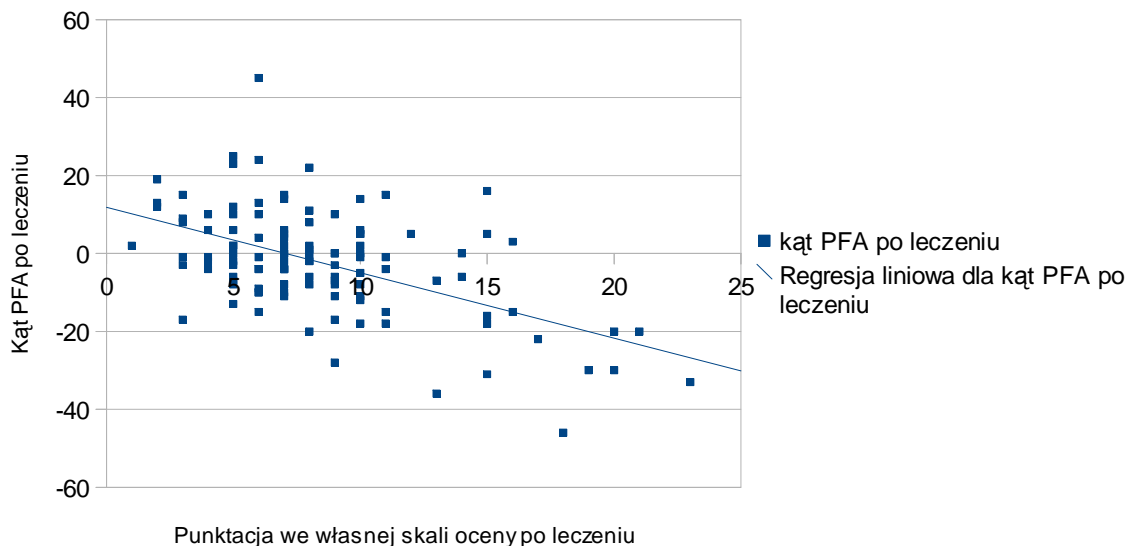
Ryc. 64. Rozkład wartości punktowych we własnej skali oceny przed i po leczeniu dla jedno i obustronnych zwłknięć stawu biodrowego.



Istotnie statystycznie zależności między punktacją w skali oceny biodra spastycznego, między wielkością WM, WP, odwiedzenia kończyny dolnej w stawie biodrowym, spastyczności m. przywodzicieli i m. zginaczy stawu biodrowego oraz dolegliwościami bólowymi wg skali VAS (dla wszystkich w.w. parametrów $p < 0,001$) wynikają z zastosowanej metodyki oceny stawów biodrowych. Skala oceny biodra spastycznego jest sumą punktów przyznanych za uzyskane parametry badania klinicznego i radiologicznego.

Istotną statystycznie zależnością okazała się korelacja między wartością kąta PFA po leczeniu operacyjnym, a wynikiem końcowej oceny stawu biodrowego wg własnej skali oceny ($p < 0,001$ $r_s = -0,413$). Staw biodrowy, u którego pojawia się tzw „deformacja powiewu wiatru”, jest stawem o gorszym stanie funkcjonalnym (ograniczenie odwiedzenia, wzrost spastyczności m. przywodzicieli i zginaczy stawu biodrowego) oraz o większym ryzyku wystąpienia niepowodzenia zastosowanego leczenia (podwichnięcie, zwichnięcie, ból) (Ryc. 65).

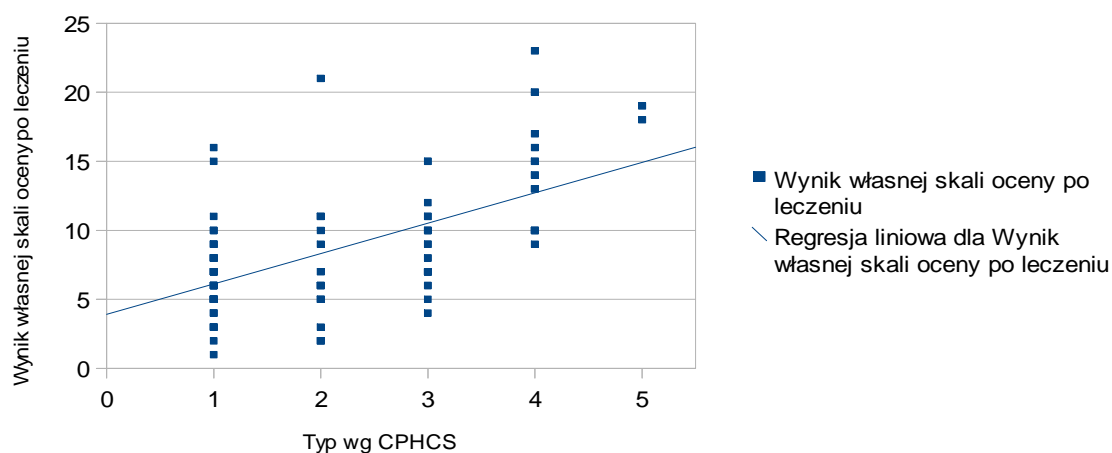
Ryc. 65. Zależność między kątem PFA po leczeniu, a końcowym wynikiem skali oceny biodra spastycznego.



Zależność tą obserwują zarówno w grupie chorych ze zwichnięciem jednostronnym stawu biodrowego ($p < 0,001$ $r_s = -0,583$) jak i w grupie chorych ze zwichnięciem obustronnym stawów ($p = 0,02$ $r_s = -0,275$). Dodatkowo wytłumaczeniem powyższej zależności jest obserwowana odwrotna korelacja między kątem powiewu wiatru biodra przeciwnego, a pooperacyjnym wynikiem własnej skali oceny dla biodra operowanego ($p = 0,007$ $r_s = 0,248$).

Kolejną zaobserwowaną zależnością jest korelacja między końcową wartością punktową skali oceny biodra spastycznego, a typem stawu biodrowego ocenianego według skali Robina i Grahama ($p < 0,0001$ $r_s = 0,502$). Wynik końcowy we własnej skali oceny jest porównywalny z oceną stawów biodrowych według CPHCS. Jeżeli w skali oceny staw biodrowy osiąga wyższą wartość punktową, to zwiększa się prawdopodobieństwo zakwalifikowania do wyższego typu według skali CPHCS (Ryc. 66). Świadczy to o porównywalnej wartości diagnostycznej obu zastosowanych skal oceny.

Ryc. 66. Zależność między wynikiem własnej skali oceny, a wynikiem w skali CPHCS.



Wynik końcowej oceny stawu biodrowego zgodnie z przyjętą skalą oceny był bardzo ściśle powiązany z kształtem głowy kości udowej ocenianej według Millera (46) zarówno przed jak i po leczeniu operacyjnym (odpowiednio $p = 0,0009$ $r_s = 0,303$ oraz $p = 0,0001$ $r_s = 0,344$). Również obecność zaburzeń odżywczych według klasyfikacji Kruczyńskiego (60,61) koreluje z wynikiem w skali oceny biodra spastycznego ($p < 0,0001$ $r_s = 0,374$).

W tabeli 24 umieszczone zostało sumaryczne podsumowanie wszystkich stwierdzonych zależności dla zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego, zmiany kształtu głowy kości udowej wg Millera, typu wg klasyfikacji CPHCS, skali oceny biodra spastycznego i kąta PFA.

Tabela 24 – Stwierdzone zależności ocenianych parametrów badania klinicznego i radiologicznego

Zaburzenia odżywcze wg Kruczyńskiego	Zmiana kształtu głowy kości udowej wg Millera	Klasyfikacja CPHCS	Skala oceny biodra spastycznego	Kąt PFA
Przedoperacyjna wartość kąta szyjkowo - trzonowego	Wiek chorego w chwili operacji	Pooperacyjne odwiedzenie w stawie biodrowym	Wynik oceny przedoperacyjnej	Pooperacyjna wartość WM
Wielkość korekcji kąta szyjkowo-trzonowego	Pooperacyjna wartość WP	Spastyczność mięśni przywodzicieli	Pooperacyjna wartość WP	Pooperacyjna wartość WP
Wielkość śródoperacyjnego skrócenia kości udowej	Wielkość śródoperacyjnego skrócenia kości udowej	Wielkość śródoperacyjnego skrócenia kości udowej	Pooperacyjna wartość WM	Spastyczność m. przywodzicieli
Końcowa wartość PFA	Końcowa wartość PFA	Końcowa wartość PFA	Końcowa wartość PFA	Pooperacyjne odwiedzenie w stawie biodrowym
Końcowa wartość ESA	Końcowa wartość ESA	Końcowa wartość ESA	Pooperacyjny kształt głowy kości udowej wg Millera	Końcowa wartości ESA
Przedoperacyjny kształt głowy kości udowej wg Millera	Pooperacyjne odwiedzenie w stawie biodrowym	Zaburzenia odżywcze bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego	Pooperacyjne odwiedzenie w stawie biodrowym	Końcowy kształt głowy kości udowej wg Millera
Pooperacyjny kształt głowy kości udowej wg Millera	Wielkość przykurczu zgięciowego podczas badania końcowego		Spastyczność mięśni przywodzicieli	Zaburzenia odżywcze bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego
			Zaburzenia odżywcze bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego	

7. Dyskusja

Neurogenne zwichnięcie stawu biodrowego będące efektem końcowym spastycznej choroby stawu biodrowego prowadzi do wystąpienia dolegliwości bólowych, skośnego ustawienia miednicy, rozwoju skoliozy neurogennej oraz znacząco utrudnia sprawowanie opieki nad chorym przez jego opiekunów. Według wielu autorów wymienione powikłania są uważane jako najistotniejsze wskazania do podejmowania decyzji leczniczych (5,6,29,34,63,74). W zależności od ocenianej grupy chorych opisywana jest bardzo duża zmienność częstości występowania neurogennego zwichnięcia stawów biodrowych. Autorzy określają je od 0 do nawet 75 %, co ściśle powiązane jest ze skalą GMFCS (14). B.Soo i współ. (1) udowodnili, że w grupie chorych na poziomie funkcjonalnym III-V zwichnięcie stawu biodrowego występuje nieporównywalnie częściej, aniżeli w grupach od I do II. W jego materiale odsetek zwichnięcia stawu biodrowego kształtował się na poziomie 35 % spośród wszystkich badanych chorych, natomiast z uwzględnieniem klasyfikacji GMFCS wyniki prezentowały się następująco: w grupie III – 41,3%, w grupie IV – 69,2% oraz w grupie V – 89,7%. Podobne dane prezentowane są przez S. Knapp (34), który stwierdził częstość występowania neurogennego zwichnięcia na poziomie 28 % wszystkich badanych stawów biodrowych. W ocenianym materiale, homogennej grupy zwichnięcia stawów biodrowych, 73% było stwierdzone u chorych na poziomie funkcjonalnym V. Pozostali chorzy należeli do GMFCS IV. Wynik w pełni koresponduje z odniesieniami prezentowanymi w literaturze (1,5,29,75).

W literaturze istnieje wiele skal oceny wyników leczenia operacyjnego stawów biodrowych, lecz w większości przypadków są to skale, które odnoszą się do chorych z rozwojową dysplazją stawu biodrowego, jak chociażby skala Harrisa (18), Severina (19) czy Tönnisa (20,76,77). Klasyfikacja stawu biodrowego zaproponowana przez J. Robina i współ. (11) stała się w ostatnim czasie bardzo użytecznym narzędziem oceny stawu biodrowego. Wprowadzona w 2008 roku skala pozwala w bardzo łatwy i powtarzalny sposób skategoryzować każdy staw biodrowy u chorego z mpd (13,25). Pamiętać jednak należy, że warunkiem koniecznym do przeprowadzenia prawidłowej oceny stawu biodrowego jest odpowiedni wiek chorego. Wymagana jest dojrzałość kostna miednicy i stawów biodrowych czyli zamknięcia chrząstki Y. Jak dowodzą ostatnie badania, wykonanie oceny stawu biodrowego zgodnie z klasyfikacją CPHCS w pełni koreluje z jego obrazem w tomografii komputerowej (24). Zamiana oceny

dwuwymiarowej na ocenę trójwymiarową znacząco pomaga w planowaniu leczenia operacyjnego stawu biodrowego.

W materiale zastosowałem własną skalę oceny biodra spastycznego, na którą składają się istotne klinicznie parametry, specyficzne dla patologii stawu biodrowego u chorych z mpd. Są to WM, WP, zakres odwiedzenia kończyn dolnych w stawach biodrowych, spastyczność m. przywodzicieli i m. zginaczy stawu biodrowego oraz wynik punktowy skali VAS. Na podstawie przeprowadzonej analizy wykazałem istotną statystycznie poprawę wyniku wstępnego w skali oceny stawu biodrowego w porównaniu do końcowego wyniku. Wynik ostateczny zastosowanej skali oceny biodra spastycznego ma bardzo silną korelację z parametrami opisującymi pooperacyjne wartości kąta powiewu wiatru oraz obecnością zaburzeń kształtu głowy kości udowej i obecnością zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej. Staw biodrowy, którego wartość przedoperacyjnej oceny będzie bliska wartościom maksymalnym, charakteryzuje się gorszą perspektywą uzyskania dobrego wyniku leczenia. Istotną okazała się także korelacja między wynikiem w skali oceny biodra spastycznego, a klasyfikacją CPHCS. Potwierdza to rzetelność i wiarygodność zastosowanej skali oceny stawu biodrowego.

Jednym z celów leczenia operacyjnego schsb jest uzyskanie poprawy zakresu ruchu kończyny dolnej w stawie biodrowym. Poprawa ta powiązana jest z jednym z głównych oczekiwań opiekunów chorego, a mianowicie z ułatwieniem dbania o higienę krocza. Poprawa zakresu ruchu, jaka została uzyskana w ocenianej grupie badawczej, jest porównywalna z danymi prezentowanymi w literaturze (26,44,53,56,57). Na podstawie przeprowadzonych obliczeń okazało się, że poprawa zakresu ruchu w stawie biodrowym zarówno w płaszczyźnie czołowej jak i w płaszczyźnie strzałkowej ma również istotne znaczenie dla wyniku końcowego zastosowanego leczenia. Zaobserwowana zależność między zakresem odwiedzenia, a wartością WM tłumaczy sprawczą rolę pozycji przywiedzeniowej kończyny dolnej w procesie podwichnięcia lub ostatecznie zwichnięcia stawu biodrowego. Podobnie nadmierna pooperacyjna spastyczność grupy mięśni przywodzicieli powinna być traktowana jako czynnik mogący prowadzić do ponownego zwichnięcia. Takie podejście jest w pełni zgodne z teorią spastycznej choroby stawu biodrowego prezentowanej przez F. Millera i współ.(2). Również zależności pomiędzy końcową wartością WP, a wielkością odwiedzenia, przykurczu zgięciowego w stawie biodrowym oraz spastyczności mięśni: biodrowo-

lędźwiowego i przywodzicieli są tłumaczone w ten sam sposób. Wobec powyższego, pooperacyjna obecność czynników uważanych za sprawcze w rozwoju schs b będzie skutkowało nawrotem deformacji.

Deformacja tzw „powiewu wiatru” kończyn dolnych obserwowana u chorych z mpd opisuje sytuację kliniczną, w której jedna kończyna dolna ustawiona jest w przywiedzeniu i rotacji wewnętrznej, natomiast kończyna przeciwna ustawiona jest w odwiedzeniu i rotacji zewnętrznej. Pojęcie to zostało jednak rozbudowane przez Letts'a i współ (94), którzy stwierdzili, że na deformację powiewu wiatru składają się trzy elementy: asymetryczne ustawienie kończyn dolnych, skośne ustawienie miednicy oraz skolioza neurogenna. Okazało się jednak, że tak szeroko rozumiana deformacja występuje jedynie u około 10-12 % chorych z mpd (65). Natomiast deformacja powiewu wiatru, dotycząca tylko stawów biodrowych, u chorych na poziomie funkcjonalnym IV i V kształtuje się już na poziomie 40%-52% (29). W ocenianym materiale nie mogłem dokonać pełnej oceny występowania trzy-składnikowej deformacji powiewu wiatru, ponieważ u chorych nie były rutynowo wykonywane radiogramy kręgosłupa piersiowo-lędźwiowego w projekcji przednio-tylnej w okresie przedoperacyjnym. Z tego powodu musiałem ograniczyć pomiar do radiologicznego współczynnika powiewu wiatru (PFA), który określał ustawienie kończyny względem linii Hilgenreinera. M. Abel i współ. (28) w swojej pracy wykazali, że od wielkość kąta PFA bezpośrednio zależy wynik końcowego współczynnika migracji. Powyższe twierdzenie oznacza, że kończyna dolna, która po zakończonym leczeniu jest ustawiona w stawie biodrowym, w przywiedzeniu obarczona jest zdecydowanie większym ryzykiem pojawienia się podwichnięcia lub zwichnięcia stawu biodrowego. Obserwacje te są bardzo zbliżone do uzyskanych w badaniach własnych oraz potwierdzają teorię, że spastyczność grupy mięśniowej przywodzicieli oraz ograniczenie odwiedzenia stanowią istotne czynniki prowadzące do utraty korekcji uzyskanej po leczeniu operacyjnym. W grupie chorych z jednostronnym zwichnięciem stawu biodrowego nie stwierdziłem istotnej statystycznie poprawy wartości kąta powiewu wiatru, pomimo stwierdzenia zmniejszenia się wartości średnich tego kąta. Oznaczać to może, że przeprowadzone leczenie tylko po jednej stronie nie było w stanie zapewnić symetrycznego ustawienia obu kończyn dolnych. Po zakończonym leczeniu kończyna dolna nadal pozostawała w przywiedzeniu, co skutkowało gorszym wynikiem leczenia w aspekcie korekcji współczynnika migracji.

Powyższe stwierdzenia mogą wskazywać na konieczność wykonywania

w przyszłości leczenia operacyjnego obydwóch kończyn dolnych, przy czym leczenie w obrębie stawu biodrowego niezwichniętego powinno zostać ograniczone jedynie do osteotomii detorsyjno-waryzującej kości udowej. Podobna opinia wygłaszana jest przez wielu autorów, którzy bardzo wyraźnie podkreślają konieczność zapewnienia symetrycznego ustawienia kończyn dolnych, jako głównego elementu zabezpieczającego przed skośnym ustawieniem miednicy (6,9,16,44,49,50,53,57,59). Warty podkreślenia jest fakt, iż kończyny dolne z ujemnymi wartościami kąta powiewu wiatru są bardziej narażone na pojawienie się dolegliwości bólowych, zaburzeń odżywczych oraz zaburzeń kształtu głowy kości udowej, co zostało udokumentowane w mojej pracy.

Nieodłączną kwestią w schsb pozostaje zagadnienie częstości występowania dolegliwości bólowych. Jóźwiak i współ (10) w swojej publikacji dotyczącej bólu udokumentowali fakt jego występowania u około 55 % chorych. Dane te są bardzo zbliżone do prezentowanych w literaturze, gdzie częstość występowania bólu stawów biodrowych kształtuje się od 25 do 55%. W swoich badaniach Noonan (31,32) odnotował 28 % chorych z bólami, Prichett (5) 38 % chorych, Schwartz i współ. (78) stwierdzili ból w 40 %, natomiast Hodgkinson i współ. (79) u 47 % ocenianych przypadków zwichnięć stawów biodrowych. W obecnym badaniu częstość pojawiania się bólu stawu biodrowego kształtuje się na poziomie 40%. Różnice stwierdzone między obecnym badaniem, a analizą przeprowadzoną na przełomie 1998 a 2002 r (10) wynikają z innych kryteriów doboru pacjentów do grupy badawczej. W obecnej pracy nie zostali uwzględnieni chorzy, u których była wykonana resekcja bliższego końca kości udowej, a to właśnie u tych pacjentów ból był decydującym wskazaniem do wykonanie tego paliatywnego leczenia.

Również R. Brunner (8,16) zwraca dużą uwagę na występowanie bólu. Jego pojawienie się stanowi dla niego najważniejsze wskazanie do leczenia operacyjnego, a nie obraz radiologiczny stawu biodrowego. Zbliżoną teorię prezentuje K.Noonan (31,32), który uważa, że dla pacjenta ważniejsze jest zmniejszenie spastyczności poszczególnych grup mięśniowych i zapewnienie symetrycznego zakresu ruchu, aniżeli dobrze udokumentowana radiologiczne repozycja stawów biodrowych. Z drugiej strony A.Krebs i współ. (17) twierdzili, że największą poprawę po zastosowanym leczeniu odnotujemy właśnie w grupie chorych z dolegliwościami bólowymi. Poprawa jakości życia tych pacjentów wynika bezpośrednio z istotnego zmniejszenia intensywności bólu.

Ograniczone możliwości komunikacyjne u chorych z mpd stanowią ogromną trudność przy prawidłowej ocenie intensywności dolegliwości bólowych (80). Obecnie stosowanych jest wiele skal pozwalających na ocenę faktycznego stanu zdrowia pacjenta. Jednak skale takie jak NRS-11 (10) czy VAS (80) wymagają pewnego zaangażowania i zrozumienia ze strony chorego. Skale werbalne VRS-5 (80) i VRS-16 (80) wydają się mieć jeszcze mniejsze zastosowanie w grupie chorych na poziomie funkcjonalnym IV i V, gdzie udowodnione jest współistnienie ograniczonych możliwości komunikacyjnych z upośledzeniem ruchowym. Ostatnio pojawiają się próby zaadoptowania skali FLACC (Face, Legs, Activity, Cry, Consolability) (81,82), powszechnie używanej w onkologii i na oddziałach intensywnej terapii medycznej, celem oceny intensywności bólu u dziecka. (32,82). Wydaje się jednak, że zastosowanie tej skali spotyka się z pewnymi ograniczeniami w przypadku chorych z mpd, ponieważ ocena ułożenia kończyn dolnych i ocena aktywności ruchowej dziecka będzie utrudniona z powodu nadmiernej spastyczności mięśni oraz wymuszonej pozycji kończyn. W pracy korzystałem jedynie ze skali VAS, która wydawała się najprostszą do zastosowania oraz zrozumiałą dla chorego i jego opiekunów. W dużej części przypadków to właśnie wypowiedź opiekunów dziecka, którzy mają możliwość codziennej obserwacji chorego, stanowiła podstawę do oceny intensywności bólu. Podobne podejście do roli opiekunów dziecka prezentowane jest także przez wielu autorów (32,78,79).

Leczenie operacyjne schsb uważane jest jako jedyne pozwalające na zmniejszenie częstości występowania dolegliwości bólowych. W ocenianym materiale stwierdziłem istotne statystycznie zmniejszenie występowanie bólu z 42 % wszystkich chorych do 27%. Również L.Root i współ. oraz W.Sankar i współ. w swoim materiale udowodnili skuteczność otwartej repozycji stawu biodrowego w zmniejszeniu intensywności bólu (7,83). Należy jednak pamiętać, że pomimo wykonania zabiegu rekonstrukcyjnego w obrębie stawu biodrowego ból może nadal być obecny. Masłoń i współ.(84) w swojej pracy próbują wytłumaczyć podstawy patofizjologiczne tego zjawiska.

W opinii wielu autorów leczenie spastycznej choroby stawu biodrowego powinno być rozpoczęte jak najwcześniej, zgodnie z obowiązującymi wskazaniami medycznymi (2,26,53,101). Wielopoziomowe uwolnienie tkanek miękkich jako izolowana procedura może być jedynie skuteczna u chorych poniżej 8 roku życia i w sytuacji spełnienia warunków odpowiedniej wartości odwiedzenia w stawie

biodrowym oraz współczynnika migracji wg Reimersa ($<50\%$)(2,83,84). Uważa się, że wykonanie WUTM w tak wyselekcjonowanej grupie chorych pozwoli na pełną przebudowę zarówno bliższego końca kości udowej, jak i panewki stawu biodrowego. W grupie starszych chorych, bądź w sytuacji większego podwichnięcia stawu biodrowego ($MP>50\%$), wskazane jest wykonanie zabiegu rekonstrukcyjnego w obrębie stawu biodrowego (2). Spostrzeżenia własne potwierdzają dane innych autorów dotyczące wskazań do wczesnego leczenia. Uzyskane wyniki dokumentują negatywny wpływ czasu na kształt głowy kości udowej i ryzyko powikłań pooperacyjnych. Wiek podczas operacji ma istotne znaczenie jako czynnik ryzyka wystąpienia pooperacyjnego zwichnięcia stawu biodrowego, wzrostu wartości WM i zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej. Podkreślić należy, że jak dotąd nie spotkałem się w literaturze z omówieniem tak jednorodnej grupy chorych z neurogennym zwichnięciem stawu biodrowego w przebiegu mpd, co czyni moje obserwacje unikatowymi.

Wśród licznych publikacji nie ma wątpliwości, co do konieczności wykonania osteotomii detorsyjno-waryzującej międzykrętarzowej kości udowej ze skróceniem (7,23,26,53,54,55,56,75,99). J.Mazur i współ. (85) rekomendują wykonanie osteotomii kości udowej w grupie chorych poniżej 4 roku życia, z wytworzeniem kąta szyjkowo-trzonowego rzędu 90 stopni, licząc, że brakujące do wartości fizjologicznych 30 stopni zostanie odtworzone w procesie „tzw” remodelingu bliższego końca kości udowej. Natomiast w grupie wiekowej od 4 do 12 roku życia docelową wartością kąta szyjkowo-trzonowego powinien być kąt w przedziale od 100 do 110 stopni. U chorych po ukończonym 12 roku życia Mazur i współ (85) zalecają wykonanie osteotomii korekcyjnej do kąta 110-120 stopni. Należy jednak zaznaczyć, że jest to jedyna praca, która zaleca śródoperacyjne kształtowanie bliższego końca kości udowej w tak dużej szpotawości. W większości doniesień rekomendowane są docelowe wartości kąta szyjkowo-trzonowego na poziomie 110-120 stopni, które wydają się być najbardziej odpowiednimi i zbliżonymi do wartości prawidłowych (85). Potwierdza to uzyskana zależność między wielkością korekcji kąta szyjkowo-trzonowego, a końcowym kątem nasadowo-trzonowym. Okazało się, że większa korekcja kąta szyjkowo-trzonowego powoduje ustawienie chrząstki wzrostowej bliższego końca kości udowej w pozycji jak najbardziej zbliżonej do prawidłowej (kąt ESA 70-75 stopni). U analizowanej grupy chorych, w trakcie leczenia operacyjnego, dążeniem było jak najbardziej fizjologiczne ustawienie bliższego końca kości udowej. Średnia wartości kąta

szyjkowo-trzonowego po leczeniu operacyjnym wyniosła 120 stopni, co w odniesieniu do wieku chorych wydaje się być wartościami pożądanymi. Również S. Mubarak i współ. (53,56) rekomendują wykonanie osteotomii waryzującej bliższego końca kości udowej z osiągnięciem zbliżonych wartości kąta szyjkowo-trzonowego.

Jedną z najczęściej obserwowanych deformacji kostnych u chorych z mózgowym porażeniem dziecięcym jest zwiększona antetorsja szyjki kości udowej. W chwili urodzenia wartość kąta antetorsji u zdrowej populacji dzieci wynosi średnio 30 stopni, następnie wraz ze wzrostem ulega ona zmniejszeniu do wartości rzędu 15 stopni (27). W grupie chorych z mpd wartość tego kąta nie ulega zmniejszeniu, lecz wręcz przeciwnie wzrasta nawet od 20 do 50 stopni powyżej wartości prawidłowych (26,27). S. Shefelbine i współ. (102) w swojej pracy, przeprowadzonej na podstawie trójwymiarowego modelu kości udowej, wytłumaczyli w pełni zjawisko nadmiernej antetorsji kości udowej. Stwierdzili oni, że u zdrowej osoby antetorsja ulega zmniejszeniu o około 2 stopnie w przeciągu półrocznego okresu, natomiast u chorych z mpd antetorsja ulega zwiększeniu o około 1 stopień w okresie 6 miesięcy. Zjawisko to w pełni tłumaczy obecność w ocenianym materiale kąta antetorsji rzędu nawet 80 czy 90 stopni, przy średniej wartości 63 stopnie. Wynika stąd konieczność uzyskania śródoperacyjnie wartości kąta antetorsji zbliżonego do wartości prawidłowej dla odpowiedniej grupy wiekowej. W materiale własnym kąt antetorsji po zakończonym zabiegu operacyjnym wyniósł około 20 stopni, przy wartości średniej korekcji na poziomie około 40 stopni. Również S.Mubarak (53) prezentuje takie same rekomendacje, co do wartości korekcji antetorsji kości udowej. Uzyskana w badaniu zależność między kątem ESA, a wielkością korekcji antetorsji kości udowej dodatkowo wyjaśnia, dlaczego ten element operacji jest tak istotny. Prawidłowa orientacja chrząstki wzrostowej, która określa wartość kąta ESA, oscyluje około 70-75 stopni i jest w stanie zapewnić prawidłowy wzrost i prawidłową, dalszą przebudowę bliższego końca kości udowej.

Skrócenie kości udowej pozostaje nieodłącznym elementem korekcji neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego. Wykonanie skrócenia kości udowej w połączeniu z waryzacją i detorsją jest konieczne, aby móc wykonać repozycję stawu biodrowego. Istotność tego elementu leczenia jest podnoszona przez wielu autorów (26,53,75). Skrócenie kości udowej zmniejsza wielkość przyparcia głowy kości udowej do panewki stawu biodrowego i dodatkowo jest traktowane jako

pośrednie wydłużenie spastycznie skróconych mięśni, poprzez zmianę długości działających dźwigni. W materiale własnym wielkość skrócenia określana była jako dystans konieczny do przemieszczenia głowy kości udowej do panewki stawu biodrowego i mierzona była śródoperacyjnie. Średnia wartości koniecznego skrócenia kształtowała się na poziomie 1,8 cm. Wartość ta jest podobna do wielkości zalecanej przez innych autorów, którzy uważają, że dwucentymetrowe skrócenie, w przypadku zwichnięcia stawu biodrowego, jest wielkością wystarczającą (7,53,75). Na podstawie uzyskanych w badaniu własnym danych można wyciągnąć wnioski, że skrócenie jest jednym z najistotniejszych elementów leczenia. Tłumaczy to stwierdzona korelacja pomiędzy wielkością skrócenia, a końcową wartością WM. Okazało się, że skrócenie większe niż 2 cm lepiej będzie zabezpieczało los stawu biodrowego. Jednak w opozycji do powyższego faktu pozostają korelacje między skróceniem, a nasileniem dolegliwości bólowych, częstością występowania zaburzeń kształtu głowy oraz zaburzeń odżywczych głowy kości udowej. Na podstawie analizowanego materiału stwierdziłem, że w grupie chorych, u których zostało wykonane większe skrócenie niż 2 cm, częściej stwierdzamy zaburzenia kształtu głowy kości udowej i zaburzenia odżywcze bliższego końca kości udowej. Powyższe zależności można tłumaczyć faktem konieczności wykonywania większego skrócenia w sytuacji bardzo wysokich zwichnięć stawu biodrowego. Z drugiej strony, wykonanie osteotomii kości udowej z dużym skróceniem może powodować uszkodzenie, bądź nadmierne napięcie naczyń odżywczych, głównie odchodzących od tętnicy okalającej przyśrodkowej, przebiegających we fragmencie dolno-przyśrodkowym torebki stawu biodrowego, który nie został wycięty podczas zabiegu otwartej repozycji. Zagadnienie to pozostaje jedynie domysłem, gdyż badanie przepływu naczyniowego nie było przedmiotem niniejszej pracy. Podobne obserwacje opisali w swojej pracy R.Khalife i współ. (67), którzy zaobserwowali podobną zależność do obserwowanej przeze mnie między wielkością skrócenia, a częstością zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej.

Wiele kontrowersji budzi konieczność wykonania osteotomii miednicy w leczeniu schsb. W przypadku leczenia wrodzonego zwichnięcia stawu biodrowego osteotomia miednicy jest nieodłącznym elementem leczenia i wykonywana jest rutynowo u wszystkich chorych, zgodnie z istniejącymi wskazaniami medycznymi (36,37,39,40,41,94,96,97,98). Podobnie w przypadku neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego (MP>80-90%) nie ma żadnych

wątpliwości odnośnie wskazań do wykonania osteotomii miednicy. Uważa się, że jedynie połączenie wszystkich elementów leczenia operacyjnego zapewni prawidłową i długotrwałą repozycję stawu biodrowego (7,16,23,58,95,99). Pewne wątpliwości pojawiają się w grupie chorych, u których nie doszło jeszcze do pełnego zwichnięcia stawu biodrowego. R.Khalife i współ. (59) oraz M. Al Ghadir i współ. (58) uważają, że w takiej grupie celowe jest tylko wykonanie osteotomii międzykrętarzowej detorsyjno-waryzującej ze skróceniem, jeżeli chorzy mają mniej niż 5 lat życia. Natomiast J.Mazur (85) twierdzi, że wskazania do wykonania osteotomii miednicy pojawiają się dopiero po ukończonym 8 roku życia. W opozycji do powyższych stwierdzeń stoją Chung i Chang (34,86), którzy uważają, że osteotomia wg Degi (36) w leczeniu schsb powinna być wykonana w każdym stawie biodrowym, którego WM >50%. F. Miller i współ.(2) prezentują pogląd, że każdy staw biodrowy o współczynniku migracji powyżej 40 % u chorego minimum ośmioletniego, będącego minimum rok po WUTM, wymaga zabiegu operacyjnego, w którym zostanie wykonana korekcja deformacji bliższego końca kości udowej oraz osteotomia miednicy. W opinii R. Brunnera (8,57) operacja rekonstrukcyjna w obrębie stawu biodrowego powinna być wykonana w wieku od 8 do 10 lat. Uważa on, że wykonanie zabiegu w grupie młodszych chorych obarczone jest większym ryzykiem utraty korekcji wraz ze wzrostem dziecka. Twierdzi także, że osteotomia miednicy jest konieczna, aby osiągnąć prawidłowe centrowanie głowy kości udowej do panewki. Podobnie uważa M. Al-Ghadir (58), który w swojej pracy dokonuje porównania dwóch grup chorych: jedna tylko z izolowaną osteotomią detorsyjno – waryzującą kości udowej oraz druga grupa z wykonaną również osteotomią miednicy. Dochodzi on do wniosku, że wykonanie osteotomii transiliakalnej daje lepsze wyniki kliniczne i radiologiczne pomimo istotnego zwiększenia rozległości zabiegu operacyjnego. W ostatnim czasie pojawia się coraz więcej prac sugerujących konieczność wykonania obustronnej, jednoczesnej korekcji wszystkich elementów deformacji w obrębie obu stawów biodrowych. Jednym ze zwolenników takiego podejścia jest K.L Owers (54), który zaleca wykonanie zabiegu obustronnie, ponieważ dzięki temu uzyskamy poprawne, symetryczne ustawienie kończyn dolnych w stawach biodrowych. Oprócz tego unikniemy możliwości pogorszenia stawu biodrowego kończyny przeciwnej, zniwelujemy skośne ustawienie miednicy i utworzymy podstawę anatomiczną do prawidłowego usprawniania po zabiegu operacyjnym i dalszej rehabilitacji. M. Barakat (55) prezentuje opinię bardzo podobną do K. Owersa (54).

Uważa on również, że w przypadku stwierdzenia obustronnego zagrożenia stawów biodrowych (ang hips at risk) powinniśmy wykonać leczenie operacyjne obustronnie, jednocześnie. Najważniejszym aspektem jest przywrócenie prawidłowego balansu mięśniowego oraz zlikwidowanie asymetrycznego ustawienia miednicy i kończyn dolnych. W materiale własnym skupiłem się jedynie na stawach biodrowych z pełnym zwichnięciem, gdyż to było podstawowym założeniem metodycznym pracy. Okazało się, że w ocenianym materiale w grupie chorych ze zwichnięciem jednostronnym podczas badania końcowego jedynie 10 stawów biodrowych kończyny przeciwnej miało WM większy niż 33%. Oznacza to, że stawy biodrowe kończyny przeciwnej nie uległy znacznemu pogorszeniu pod względem współczynnika migracji. Analizując wartości kąta PFA wskazałem, że przeprowadzone leczenie operacyjne tylko po jednej stronie nie jest w stanie zapewnić prawidłowego ustawienia kończyn dolnych w stawach biodrowych i nadal obecne jest ich asymetryczne ustawienie po zakończonym leczeniu. Podobne obserwacje prezentują również F. Canavese (75) oraz J. Gordon (88), którzy rekomendują precyzyjną obserwację drugiego stawu biodrowego. Ponad połowa ich pacjentów ze zwichnięciem jednostronnym wymagała leczenia kończyny przeciwnej, a w 25 % pozostałych przypadków staw biodrowy pierwotnie operowany uległ znacznemu pogorszeniu. Stąd też ich dalsza sugestia o zasadności podejmowania decyzji operacyjnych obustronnie.

W literaturze można znaleźć rekomendacje dla różnych typów osteotomii miednicy w leczeniu schsb. Po początkowych doświadczeniach z osteotomią według San Diego (56), Pembertona (88), Saltera (48) czy Chiariego (50,52) na chwilę obecną uważa się, że jedynie osteotomia według W. Degi jest w stanie zapewnić wystarczające pokrycie głowy kości udowej, zarówno w aspekcie przednio-górnym, jak i tylnogórnym panewki stawu biodrowego (38). Osteotomia miednicy według San Diego czy Saltera bardziej zabezpiecza przednią część panewki, bez wpływu na tylne jej elementy, których brak może stanowić „wrota” do ponownego zwichnięcia. Osteotomia okołopanewkowa wg Ganza, pomimo prób adaptacji dla tej grupy chorych, nie znajduje zastosowania w leczeniu schsb przed osiągnięciem „dojrzałości kostnej”. Autorzy podkreślają, że samo pokrycie głowy kości udowej przez przemieszczoną panewkę bez zmiany konfiguracji bliższego końca kości udowej może być niewystarczające do uzyskania stabilnego stawu biodrowego (44).

Na podstawie analizy dokumentacji radiologicznej przebadanej grupy

chorych oraz po dokonaniu przeglądu literatury mogą stwierdzić, że użyte przeze mnie współczynniki radiologiczne, a mianowicie WM i WP są jednymi z najczęściej używanych oraz rekomendowanych do oceny stawu biodrowego w przypadku schsb (13). Opracowany przez J. Reimersa (21) współczynnik migracji pozwala na dokładną ocenę stopnia przemieszczenia stawu biodrowego, a przyjęty przez twórcę współczynnika zakres możliwego błędu +/-10% jest stosunkowo nieduży i możliwy do zaakceptowania (22). Dodatkowo liczne publikacje donoszą o dużej powtarzalności otrzymanych wyników oceny stawu biodrowego (13,22,70,100). Ocena WM stanowi podstawę radiologiczną do rozpoczęcia leczenia oraz weryfikacji jego skuteczności. Współczynnik panewkowy, opracowany przez Hilgenreinera (68), pozwala na bardzo dokładną analizę wielkości dysplazji panewki, o czym może świadczyć fakt powszechnego jego stosowania (70). Jedynym czynnikiem limitującym określenie WP jest niemożliwość wykreślenia linii Hilgenreinera czyli linii międzyepsilonowej. Wobec powyższego S. Mubarrack (43) uważa, że u pacjentów starszych z zamkniętą chrząstką epsilon nie powinniśmy wykreślać kąta WP. Zaznaczył on natomiast, że w wieku późniejszym można zamiast współczynnika panewkowego wykreślić kąt Sharpa, który w grupie starszych pacjentów powinien dać zbliżony wynik (69). W mojej opinii linie odniesienia można z powodzeniem wykreślić jako styczną do obustronnie symetrycznych fragmentów kostnych np. krawędzi kostnych otworów zasłonowych, bądź wcięcia kulszowego.

Zmiana orientacji chrząstki wzrostowej bliższego końca kości udowej w zdrowej populacji, jak i w grupie chorych po leczeniu rozwojowej dysplazji stawu biodrowego jest zagadnieniem dobrze opisanym w literaturze (89,90). Zarówno C. Schofield (89) oraz S. Sangavi (90) podkreślają ogromne znaczenie przebudowy bliższego końca kości udowej po wykonaniu osteotomii detorsyjno-waryzującej u grupy chorych z wrodzonym zwichnięciem stawu biodrowego (89,90). Wskazują, że pomimo dużego zmniejszenia kąta ESA do wartości rzędu 40-50 stopni po zabiegu operacyjnym, obserwowany jest stopniowy jego powrót do wartości prawidłowych oscylujących około 70 stopni w przeciągu 2-5 lat po operacji. Są to spostrzeżenia bardzo podobne do przedstawionych w 1977 roku przez Jonesa (71). Brak jest natomiast podobnych danych na temat orientacji chrząstki w grupie chorych ze spastyczną chorobą stawu biodrowego. J. Mazur (85) uważa, że głównym parametrem opisującym bliższy koniec kości udowej powinien być kąt szyjkowo-trzonowy i pośrednio z jego wartości możemy wnioskować na temat

orientacji chrząstki wzrostowej. W pracy stwierdziłem natomiast brak przebudowy bliższego końca kości udowej pozwalający na normalizację wartości kąta nasadowo-trzonowego w ocenianej grupie chorych. Zarówno w grupie ze zwichnięciem jednostronnym, jak i obustronnym stawu biodrowego, po leczeniu operacyjnym stwierdziłem, że wartość kąta ESA wynosi około 54 stopni. Zaznaczyć należy, że w grupie chorych ze zwichnięciem jednostronnym, podczas końcowego badania radiologicznego, kąt ESA dla stawu biodrowego kończyny nieoperowanej kształtował się na poziomie wartości prawidłowej i wyniósł około 72 stopni. Wytłumaczeniem braku zmiany orientacji chrząstki wzrostowej bliższego końca kości udowej prawdopodobnie jest brak czynnika stymulującego tą przebudowę, jakim jest właściwe oddziaływanie siły grawitacji i generowanych wewnątrznie sił mięśniowych. Brak obciążania kończyn dolnych poprzez pionizację oraz brak możliwości chodzenia potęguje to zjawisko. W materiale własnym wyniki leczenia operacyjnego - otwartej repozycji stawu biodrowego, osteotomii międzykrętarzowej kości udowej oraz osteotomii transiliakalnej w stawach biodrowych o wartości kąta ESA zbliżonych pooperacyjnie do wartości prawidłowej (70 stopni) osiągały zdecydowanie lepszy wynik. Okazało się również, że ważniejszym elementem zabiegu operacyjnego jest waryzacja kości udowej, aniżeli jej derotacja. Zwiększona korekcja antetorsji może w efekcie końcowym prowadzić do osiągania przez kąt ESA niższych wartości, a co za tym idzie zwiększać ryzyko zmiany kształtu głowy kości udowej, zwiększać ryzyko AVN oraz prowadzić do skośnego ustawienia miednicy.

Występowanie zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej jest zagadnieniem bardzo dobrze opisanym w aspekcie leczenia zachowawczego oraz operacyjnego rozwojowej dysplazji stawu biodrowego (60,61). Istnieją trzy klasyfikacje, które pozwalają opisać pojawiające się zaburzenia odżywcze głowy kości udowej. Jako pierwsi swoją skalę oceny zaprezentowali w 1978 Ogden i Bucholz (91), w której to wyróżnili cztery typy w zależności od rozległości zajęcia głowy kości udowej i nasady bliższego końca kości udowej. Następnie w 1980 roku Kalamchi i MacEwen (62) zaprezentowali własną również czterostopniową skalę oceny zaburzeń odżywczych, która w porównaniu z poprzednią bardziej szczegółowo rozgraniczała zmiany w obrębie nasady bliższej i głowy kości udowej. W roku 1996 J. Kruczyński (60,61) zaproponował własną pięciostopniową skalę oceny bliższego końca kości udowej. Skala ta jest bardziej szczegółowa, aniżeli dwie poprzednie i pozwala na dokładną ocenę oraz lokalizację zmian w obrębie

proksymalnej nasady kości udowej. Zaznaczyć jednak należy, że wszystkie powyższe skale powstały z myślą o rozwojowej dysplazji stawu biodrowego, a nie schsb. R. Khalife (59), analizując wyniki otrzymane w swoim materiale, posłużył się skalą Bucholz'a i Ogdena, stwierdzając, że jest ona jak najbardziej odpowiednią dla tej grupy chorych. W materiale własnym wykorzystałem jednak klasyfikację wg Kruczyńskiego (60,61), uważając, że charakteryzuje się ona większą dokładnością i powtarzalnością. Częstość występowania jałowej martwicy głowy kości udowej u grupy chorych ze schsb kształtuje się na poziomie od 0 do 75% (65, 95). S. Mubarak i N. McNerney (53,56) zauważają, że częstość AVN w ich grupach badawczych jest na poziomie 8 %, przy czym nie określili oni na podstawie, jakiej skali dokonali takiej oceny. Tak duża rozpiętość występowania AVN wynika prawdopodobnie z dużej rozbieżności pomiędzy kryteriami diagnostycznymi i kategoriami używanymi przez badaczy. Najbardziej zbliżone wyniki z uzyskanymi przeze mnie prezentuje R.Khalife (59), który w swoim materiale stwierdza jałową martwicę w 37% przypadków. Stwierdza on również podobne zależności do obserwowanych w materiale własnym, a mianowicie zauważa częstsze powiązanie jałowej martwicy głowy kości udowej z wielkością współczynnika migracji oraz wiekiem chorych w chwili leczenia operacyjnego. Wskazana w badaniu własnym zależność między występowaniem jałowej martwicy głowy kości udowej, a częstością dolegliwości bólowych, nie znalazła potwierdzenia w materiale tureckim (59). Warto natomiast podkreślić jest zależność między kategoriami CPHCS oraz grupami skali oceny biodra spastycznego, a częstością występowania zaburzeń odżywczych oraz zaburzeń kształtu głowy kości udowej. Wynika z niej wniosek dotyczący złego rokowania klinicznego stawów biodrowych, w których stwierdzamy obecność jałowej martwicy głowy kości udowej w zakresie III-V typu wg Kruczyńskiego (60,61).

Na podstawie przeprowadzonych badań możliwym jest określenie czynników ryzyka wystąpienia niepowodzenia zastosowanej metody leczenia operacyjnego neurogennego zwicnięcia stawu biodrowego u chorych z postacią spastyczną mózgowego porażenia dziecięcego. Czynniki ryzyka zostały wymienione w tabeli 25.

Tabela 25. Czynniki ryzyka niepowodzenia leczenia.

Czynniki ryzyka wystąpienia niepowodzenia leczenia		
	Parametry badania klinicznego	Parametry badania radiologicznego
Przedoperacyjne	- wiek w chwili leczenia operacyjnego	- obecność zaburzeń kształtu głowy wg Millera w badaniu wstępnym (typ 2)
	- jednostronne zwichnięcie stawu biodrowego	- wynik wstępnej oceny w skali oceny biodra spastycznego >15 pkt
	- obecność dolegliwości bólowych przed leczeniem	- obecność tzw deformacji powiewu wiatru (ujemne wartości PFA) przed leczeniem operacyjnym
Pooperacyjne	- spastyczność m. biodrowo-łędźwiowego po leczeniu operacyjnym	- obecność tzw deformacji powiewu wiatru (ujemne wartości PFA) po zakończonym leczeniu
	- spastyczność grupy m. przywodzicieli po leczeniu operacyjnym	- nieprawidłowa wartość kąta ESA (<65 i >75 stopni)
	- ograniczone odwiedzenie kkd w stawie biodrowym po leczeniu operacyjnym	- obecność zaburzeń odżywczych typ III – V wg Kruczyńskiego
	- obecność przykurczu zgięciowego kkd w stawach biodrowych po leczeniu operacyjnym	- obecność zaburzeń kształtu głowy wg Millera w badaniu końcowym (typ 2 i 3)
	- obecność dolegliwości bólowych po leczeniu operacyjnym	

Materiał, który został poddany analizie, obejmuje obecnie największą, opublikowaną grupę chorych z neurogennym zwichnięciem stawu biodrowego.

Porównywalną liczbowo grupę przebadaną Mc Nerney i Mubarak (53,56), lecz ich materiał kliniczny nie stanowił tak jednolitej grupy chorych pod względem wskazań topografii zwichnięcia. Analizując rozkład wiekowy chorych należy zaznaczyć, że średnia wieku nie odbiega znacząco od wieku chorych leczonych przez innych autorów (44,43,96). Wobec powyższego otrzymane wyniki można z całą pewnością odnieść do wyników prezentowanych w piśmiennictwie. Skuteczność prezentowanej metody leczenia zwichnięcia stawu biodrowego u chorych z postacią spastyczną mpd w aspekcie końcowego współczynnika migracji jest porównywalna z wynikami uzyskanymi przez Mubarak, Roota, Brunnera czy Mcnerney'a (7,53,56,57), pomimo że materiał powyższych autorów obejmował różnego stopnia decentrację głów kości udowych (tabela 26 i tabela 276).

Tabela 26. Porównanie grup badawczych i zastosowanej metody leczenia w piśmiennictwie.

Autor	Rok	Rodzaj osteotomii miednicy	Liczba pacjentów/ liczba bioder	Wiek w latach.	Współczynnik migracji przedoperacyjny %
S. Mubarak (53)	1992	San Diego – modified Dega's	11/18	5 – 16	49 – 100 av. 78
L. Root (7)	1995	Salter, Pemberton, Chiari	37/45	4 – 23	48 – 100 av. 76
K.G. Shea (93)	1997	Pemberton	15/19	3,5 – 12,3	30 – 100 av. 55
Mc. Nerney N.P. (56)	2000	San Diego	92/104	1,1 – 19,2	3 – 100 av. 66
J.E.Robb, (16)	2006	Periacetabular Dega-type	47/52	9 – 27	26 – 100 av. 70
Jozwiak M. (50)	2011	Dega	78/109	3,5 – 13,8	82 – 100 av. 99

Tabela 27. Porównanie wyników leczenia zastosowanej metody w piśmiennictwie.

Autor	Typ osteotomii miednicy	Średni czas obserwacji (miesiące)	Końcowy WM	% i liczba redyslokacji
S. Mubarak (53)	San Diego – Modified Dega's	82	0 – 34 śr. 6,16	0
L. Root (7)	Salter, Pemberton, Chiari	84	0 - 50	2.3 (1 reluksacja)
K.G. Shea (93)	Pemberton	369	0 – 46 śr. 12	0
Mc. Nerney N.P. (56)	San Diego	81	0 – 73 śr. 14	4,8 (5 podwichniętych)
J.E.Robb, R. Brunner (16)	Periacetabular Dega-type	48	0 – 100 śr. 10	9,6 (5 podwichniętych)
Jozwiak M. (50)	Dega 109 stawów	54	0 – 100 śr. 15,9	6,9 (2 relokacje. 6 podwichnięć)

W odniesieniu do autorów, którzy rekomendują jedynie wykonanie osteotomii bliższego końca kości udowej, uzyskane przeze mnie wyniki są zdecydowanie lepsze (95). Podsumowując pragnę zaznaczyć, że wykonanie osteotomii miednicy według Degi jest metodą obecnie rekomendowaną w piśmiennictwie jako metoda leczenia neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego z wyboru. Zaprezentowane wyniki badań całkowicie tę tezę potwierdzają.

8. Wnioski

1. Leczenie operacyjne spastycznej choroby biodra pozwala na uzyskanie stabilnego stawu, o poprawnym zakresie ruchomości biernej. Niepowodzenie leczenia operacyjnego stawu biodrowego określa stan współwystępowania objawów klinicznych i radiologicznych, które w istotny sposób upośledzają funkcję stawu biodrowego u chorego niechodzącego. Elementami niepowodzenia leczenia są decentracja głowy kości udowej z panewki, dolegliwości bólowe oraz obecność tzw „deformacji powiewu wiatru”.
2. Czynniki ryzyka wystąpienia niepowodzenia leczenia operacyjnego neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego u chorych z mpd są:
 - parametry przedoperacyjne, takie jak: wiek pacjenta, występowanie dolegliwości bólowych przed leczeniem, obecność deformacji typu powiewu wiatru, obecność jednostronnego zwichnięcia stawu biodrowego, wysokość przemieszczenia głowy kości udowej oraz obecność zmiany kształtu głowy kości udowej wg Millera
 - parametry pooperacyjne, takie jak: ograniczenie odwiedzenia kończyn w obrębie stawów biodrowych, spastyczność grupy mięśni przywodzicieli oraz m. biodrowo-lędźwiowego, obecność tzw „deformacji typu powiewu wiatru” kończyn dolnych, wielkość kąta nasadowo-trzonowego poniżej wartości 60 stopni, obecność jałowej martwicy głowy kości udowej typu III – V wg Kruczyńskiego (60,61) i kształt głowy kości udowej wg Miller a typ 2 i typ 3.
3. Wśród czynników ryzyka wystąpienia tzw „deformacji powiewu wiatru” kończyn dolnych po zakończonym leczeniu należy wymienić: nadmierną spastyczność grupy mięśni przywodzicieli, ograniczenie odwiedzenia kończyny w stawie biodrowym, obecność dolegliwości bólowych, nieprawidłową wartość współczynnika migracji, obecność deformacji powiewu wiatru przed leczeniem oraz wartość kąta nasadowo-trzonowego poniżej 60 stopni.
4. Poprawa orientacji chrząstki wzrostowej bliższego końca kości udowej ma istotne znaczenie w uzyskaniu satysfakcjonującego wyniku leczenia operacyjnego. Ustawienie chrząstki wzrostowej zbliżone do warunków prawidłowych jest w stanie zapewnić dalszą prawidłową przebudowę kostną.
5. U grupy chorych ze zwichnięciem jednostronnym stawu biodrowego

rekomendowanym jest konieczność wykonania zabiegu operacyjnego w obrębie stawu biodrowego kończyny przeciwnej, celem poprawy ustawienia kończyn dolnych, zapewnienia symetrycznego zakresu ruchu oraz likwidacji skośnego ustawienia miednicy.

6. Na podstawie zaproponowanej Skali Oceny Stawu Biodrowego Spastycznego można określić grupę stawów biodrowych z podwyższonym ryzykiem wystąpienia niepowodzenia leczenia. Są to stawy biodrowe z wynikiem punktowym skali powyżej 15 punktów przedoperacyjnie. Zaproponowana skala jest cennym uzupełnieniem skali oceny Cerebral Palsy Hip Classification System o szczególnej wartości rokowniczej.
7. Chorzy z wysokim zwichnięciem stawu biodrowego, w wieku powyżej 8 roku życia, z zaburzeniami kształtu głowy kości udowej według Millera oraz z wyższą punktacją własnej skali oceny stanowią grupę narażoną na częstsze wystąpienie jałowej martwicy głowy kości udowej.

9. Streszczenie

Leczenie neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego u dzieci z postacią spastyczną mózgowego porażenia dziecięcego.

Projekt badawczy promotorski – N N 403 364639

Klinika Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu

CEL: przedstawienie wyników leczenia operacyjnego (dwuetapowego), którego zasadniczym elementem była otwarta repozycja stawu biodrowego w połączeniu z osteotomią detorsyjno-waryzującą bliższego końca kości udowej i osteotomią transiliakalną miednicy, neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego u dzieci z postacią spastyczną mózgowego porażenia dziecięcego. Kolejnymi celami są: określenie czynników rokowniczych niepowodzenia leczenia, analiza częstości występowania jałowej martwicy głowy kości udowej oraz określenie zmiany orientacji chrząstki wzrostowej po leczeniu operacyjnym.

Materiał: Do badania została włączona grupa 81 pacjentów (41 chłopców oraz 40 dziewcząt). Wiek pacjentów w chwili rozpoczęcia leczenia stawu biodrowego w Klinice Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej wynosił od 3,5 do 13,8 lat – średnia wieku grupy badawczej wyniosła 8,9 lat. Liczba stawów biodrowych, która została poddana leczeniu operacyjnemu wyniosła 115; 47 chorych (23 chłopców oraz 24 dziewcząt) ze zwichnięciem jednostronnym stawu biodrowego oraz 34 pacjentów (16 dziewcząt oraz 18 chłopców) ze zwichnięciem obustronnym stawów biodrowych.

Okres obserwacji wynosił od 1,6 do 15,1 lat (średnia 5,5 lat).

Metodyka: U wszystkich chorych dokonałem oceny zakresu ruchu w obrębie stawów biodrowych oraz stawów kolanowych. Pomiar spastyczności poszczególnych grup mięśniowych został wykonany zgodnie ze skalą Ashwortha. Ocenę obecności dolegliwości bólowych w grupie chorych przed- i po leczeniu operacyjnym wykonałem zgodnie ze skalą VAS. Analiza radiologiczna opierała się na standardowym zdjęciu a-p stawów biodrowych, wykonanym przed leczeniem operacyjnym, rok po leczeniu oraz podczas ostatniej wizyty kontrolnej. Relacje między głową kości udowej, a panewką opisane zostały przy pomocy

współczynnika panewkowego - (WP) oraz współczynnika migracji wg Reimers'a (WM). Orientację chrząstki wzrostowej bliższego końca kości udowej określiłem przy pomocy kąta nasadowo-trzonowego (ESA), natomiast tzw „deformacja powiewu wiatru” kończyn dolnych została przeze mnie oceniona przy pomocy kąta PFA – Pelvic Femoral Angle. Dokonałem również oceny kształtu głowy kości udowej zgodnie z kryteriami F. Millera (43) oraz analizę bliższego końca kości udowej w poszukiwaniu cech jałowej martwicy zgodnie ze skalą wg J. Kruczynskiego (60,61). W celu oceny wyników pooperacyjnych oraz określenia czynników prognostycznych leczenia wprowadziłem skalę oceny biodra spastycznego.

Wyniki: Porównując wyniki badania klinicznego wstępnego i końcowego stwierdziłem istotną statystycznie poprawę zakresu ruchów w obrębie stawów biodrowych (zmniejszenie wartości przykurczu zgięciowego, zwiększenie odwiedzenia kończyn dolnych w stawach biodrowych, zmniejszenie wartości kąta podkolanowego) ($p < 0,001$). Zaobserwowałem również zmniejszenie spastyczności mięśnia biodrowo-łędźwiowego, mięśni przywodzicieli uda oraz mięśni tylnej grupy uda w okresie pooperacyjnym. Podczas badania końcowego stwierdziłem istotny statystycznie wzrost spastyczności mięśnia prostego uda. Analizując częstość występowania dolegliwości bólowych zaobserwowałem istotne statystycznie zmniejszenie częstości występowania bólu w okresie obserwacji z 42% do 28,6%. W grupie badanej współczynnik panewkowy uległ zmniejszeniu z 30,9% (10 - 62) do 21,1% (3 - 50), współczynnik migracji poprawił się z 98,8% (82%-100%) do 15,6% (0%- 100%) pooperacyjne. Stwierdzone zmiany WM i WP były istotne statystycznie. W grupie chorych ze zwichnięciem obustronnym stawów biodrowych uzyskałem istotnie statystycznie lepsze wyniki w porównaniu z grupą chorych ze zwichnięciem jednostronnym stawu biodrowego. W dwóch przypadkach wystąpiło ponowne zwichnięcie oraz w 6 dalszych poważne podwichnięcie po leczeniu operacyjnym. Wynik w skali oceny biodra spastycznego uległ poprawie z 15,54 pkt podczas badania wstępnego do 8,41 pkt podczas badania końcowego. Obserwowana zmiana była istotna statystycznie. Podobną zależność stwierdziłem w grupie chorych ze zwichnięciem obustronnym stawów biodrowych, natomiast w grupie chorych ze zwichnięciem jednostronnym obserwowane zmiany własnej skali oceny nie były istotne statystycznie. Stwierdziłem zmianę wartości kąta PFA w obu grupach: w grupie chorych z jednostronnym zwichnięciem PFA z $-10,3^\circ$ (od -40° to 10°) zmniejszyło się do $-5,7^\circ$ (od -46 do 45). W grupie chorych

z obustronnym zwichnięciem stawu biodrowego PFA przed zabiegiem operacyjnym wynosił $-3,1^{\circ}$ (od -22° do 9°), a po leczeniu $-0,15^{\circ}$ (od -18° do 25°). Dokonując analizy zmian wartości kąta PFA podczas badania wstępnego i końcowego, stwierdziłem istotną statystycznie zmianę dla całkowitej grupy chorych oraz dla chorych z obustronnym zwichnięciem stawu biodrowego, wskazującą na zmniejszenie częstości obserwowanej tzw. „deformacji powiewu wiatru” po leczeniu operacyjnym. Zmiana wartości kąta PFA u grupy chorych z jednostronnym zwichnięciem stawu nie była istotna statystycznie ($p=0,06$). Odnotowałem także zmianę wartości kąta ESA: w grupie z jednostronnym zwichnięciem wartość ESA wyniosła przed zabiegiem $79,4^{\circ}$ (54° do 94°) i po leczeniu $55,4^{\circ}$ (21° do 90°) dla strony operowanej. Dla strony nieoperowanej wartość ESA wynosiła $78,4^{\circ}$ (51° do 93°) i po leczeniu $73,8^{\circ}$ (45° do 93°). W grupie z obustronnym zwichnięciem ESA przed leczeniem wynosił $85,1^{\circ}$ (68° do 107°) i po leczeniu $53,1^{\circ}$ (27° do 85°). Obserwowane zmiany wartości kąta ESA były istotne statystycznie dla obu grup chorych. Analizując kształt bliższego końca kości udowej według kryteriów Kruczyńskiego (60,61) w 36,7% przypadków nie stwierdziłem obecności jałowej martwicy głowy kości udowej, natomiast w pozostałych 63,7% zaobserwowałem zmiany martwicze o różnego stopnia nasileniu: w 33,0% biodrach zmiany I^o, w 14,7% – II^o, 3,8% – III^o, w 7,4% typ IV^o oraz V^o u 4,8% stawów. Częstość występowania zaburzeń odżywczych wyniosła 63 %, lecz tylko około 20 % stanowiły zaburzenia typu III – V. Oceniając zmianę kształtu głowy kości udowej, zgodnie ze kryteriami F. Millera, stwierdziłem obecność przedoperacyjnie 56 stawów biodrowych typu I, a 59 bioder typu II. Pooperacyjnie 45 stawów zakwalifikowałem jako I, 55 jako II, a 15 jako III. Obserwowane pogorszenie kształtu głowy kości udowej było istotne statystycznie ($p<0,001$). Zmiana kształtu głowy zależy od pooperacyjnej wartości współczynnika panewkowego, od wieku w chwili leczenia operacyjnego, od pooperacyjnej wielkości odwiedzenia oraz spastyczności m. biodrowo-łędźwiowego i mm. przywodzicieli uda. Wykazałem również istotną statystycznie zależność między wartością kąta PFA i ESA, a częstością występowania zmiany kształtu głowy kości udowej. Obecność zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej jest ściśle powiązana z przed- i pooperacyjnym kształtem głowy wg Millera, wartością kąta szyjkowo-trzonowego oraz wielkością jego korekcji śródoperacyjnej. Zależy ona również od pooperacyjnych wartości odwiedzenia kończyn dolnych w stawach biodrowych oraz od spastyczności m. przywodzicieli

uda i m. biodrowo-lędźwiowego. Wykazana została również zależność między wartością kątów PFA i ESA, a częstością występowania zaburzeń odżywczych głowy kości udowej.

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji udało się określić czynniki niepowodzenia leczenia. Są to:

- parametry przedoperacyjne, takie jak: wiek pacjenta, występowanie dolegliwości bólowych przed leczeniem, obecność deformacji typu powiewu wiatru, obecność jednostronnego zwichnięcia stawu biodrowego, wysokość przemieszczenia głowy kości udowej oraz obecność zmiany kształtu głowy kości udowej wg Millera
- parametry pooperacyjne, takie jak: ograniczenie odwiedzenia kończyn w obrębie stawów biodrowych, spastyczność grupy mięśni przywodzicieli oraz m. biodrowo-lędźwiowego, obecność deformacji typu powiewu wiatru, wielkość kąta nasadowo-trzonowego poniżej wartości 60 stopni, obecność jałowej martwicy głowy kości udowej typu III – V wg Kruczyńskiego i zmiany kształtu głowy kości udowej wg Millera.

Wnioski:

Elementami niepowodzenia leczenia neurogennego zwichnięcia stawu biodrowego są: decentracje, dolegliwości bólowe oraz obecność deformacji powiewu wiatru. Natomiast do czynników ryzyka wystąpienia tzw „deformacji powiewu wiatru” po zakończonym leczeniu zaliczają się: nadmierna spastyczność grupy mięśni przywodzicieli, ograniczenie odwiedzenia kończyny w stawie biodrowym, obecność dolegliwości bólowych, nieprawidłowa wartość współczynnika migracji, obecność deformacji powiewu wiatru przed leczeniem oraz wartość kąta ESA poniżej 60 stopni. Poprawa orientacji chrząstki wzrostowej bliższego końca kości udowej ma istotne znaczenie w uzyskaniu satysfakcjonującego wyniku leczenia operacyjnego. Ustawienie chrząstki wzrostowej zbliżone do warunków prawidłowych (wartość kąta nasadowo-trzonowego w przedziale 65-75 stopni) jest w stanie zapewnić dalszą prawidłową przebudowę kostną. W grupie chorych ze zwichnięciem jednostronnym stawu biodrowego rekomendowanym jest konieczność wykonania zabiegu operacyjnego w obrębie stawu biodrowego kończyny przeciwnej, celem poprawy ustawienia kończyn dolnych, zapewnienia symetrycznego zakresu ruchu oraz likwidacji skośnego ustawienia miednicy. Na podstawie zaproponowanej własnej skali oceny stawu biodrowego spastycznego możemy określić grupę stawów biodrowych z podwyższonym ryzykiem wystąpienia niepowodzenia

leczenia. Są to stawy biodrowe z wynikiem punktowym skali powyżej 15 punktów. Wynik we własnej skali oceny jest dobrym uzupełnieniem skali oceny Cerebral Palsy Hip Classification System. Chorzy z wysokim zwichnięciem stawu biodrowego, w wieku powyżej 8 roku życia, z zaburzeniami kształtu głowy kości udowej według Millera oraz z wyższą punktacją własnej skali oceny stanowią grupę narażoną na częstsze wystąpienie jałowej martwicy głowy kości udowej.

10. Abstract

Spastic hip dislocation treatment in children with cerebral palsy.

Department of Pediatric Orthopedic University of Medical Sciences in
Poznan Poland

Purpose: to present results of two-stage procedure in the treatment of spastic hip dislocation: soft tissue release combined with open reduction of the hip joint, derotation – varus femur osteotomy and Dega pelvic osteotomy. To describe risk factors of treatment failure, to analyze frequency of avn appearance and to present changes of femur proximal end geometry before and after spastic hip dislocation treatment

Material: We analyze a group of 81 patients (41 boys and 40 girls) with hip joint dislocation (MP>80%). 34 had bilateral and 47 had unilateral dislocations. Patients were treated surgically by open reduction and DVO. Age at the time of surgery was from 3,5 to 13,8 years – mean age was 8,9 years. Mean time of follow up was 5,5 years (from 1,6 to 15,1). Total number of hip joints was 115; 47 patients with unilateral dislocation (23 boys and 24 girls) and 34 patients with bilateral dislocation (16 girls and 18 boys).

Methods: Range of motion in hip and knee joints were evaluated. Muscle spasticity were measured according to Ashworth scale. Pain appereance before surgery and at the last follow up time was measured by VAS scale. Radiological evaluation was made on standarized a-p x-ray of the hip joints before surgery, one year after operation and at last follow up. The relation of the femoral head to the acetabulum was evaluated in all x-ray by Acetabular Index (AI) and Reimers migration index (RM).

Orientation of proximal femur end growth plate was described by Epiphyseal -Shaft Angle (ESA). Windblow deformity was measured by Pelvic Femoral Angle (PFA). We evaluate shape of femoral head according to Miller criteria, and search for avascular necrosis according to Kruczynski classification. Spastic hip evaluation score was used to describe final results and prognostic factors.

Results: Observed hip and knee range of motion improvement (decrease of hip flexion contracture, increase of hip abduction, decrease of popliteal angle) were statistically significant ($p<0,001$). We also have noticed decrease of hip

adductors, flexors and hamstrings muscles spasticity in follow up time. During last examination we described increase of rectus muscle spasticity. During follow up time decrease of pain intensity according to VAS scale was observed, from 42% to 28,6%. Acetabular index improved from 30,9° before open reduction procedure (10 to 62) to 21,1° at the last follow-up (3 to 50), Reimers Migration Index improved from 98,8% (82%-100%) before the operation to 15,6% (0%- 100%) at the end of observation. The observed change of AI and RM was statistically significant. In group with bilateral dislocation final results were statistically better than in group with unilateral hip dislocation. In our group at last follow up we had 2 dislocation and 6 severe subluxation. Spastic hip evaluation score improved from 15,54 points to 8,41 points at last follow up. Observed change was statistically significant. Similar improvement was noticed in group with bilateral dislocation but in a group with unilateral dislocation observed changes were not significant. Changes of PFA were observed in both groups: in a group with unilateral dislocation PFA changes from -10,3° (-40° to 10°) to -5,7° (-46 to 45). In a group with bilateral dislocation PFA before surgery was -3,1° (od -22° do 9°), and after surgery it was -0,15° (-18° to 25°). Observed changes were statistically significant for whole group and for group with bilateral dislocation. For group with unilateral dislocation observed change of PFA was not significant ($p=0,06$). ESA changed from av. 82 before surgery to 54 after surgery. In group with unilateral dislocation ESA before surgery was 78,74 degrees and after surgery was 54. We observed slight changes of ESA for non-operated hip joint during follow up time: from av.78 to 72. Observed pre and post operative change of ESA were statistically significant. According to Kruczynski classification in 36,7% there was no signs of AVN after operative treatment, in the rest - 63,7% of all patients changes of proximal femoral end were observed: in 33,0% of hips - type I°, in 14,7% - type II°, in 3,8% of cases - III°, in 7,4% type IV° and type V° in 4,8% of hips. Estimation of femur head shape according to Miller preoperatively we had 50 hips type I and 59 type II. After surgery we observed 45 hips in type I, 49 as type II and 15 as type III. This deterioration was statistically significant ($p<0,001$). Change of femur head shape depends on postoperative AI, age at the time of surgery, postoperative range of abduction and post-op spasticity of iliopsoas and adductors. Statistically significant correlation between value of PFA, ESA and changes of femur head shape was observed. Appearance of femoral head avascular necrosis is closely connected to pre and postoperative femoral head shape changes, preoperative value of neck-shaft angle,

intraoperative correction of neck-shaft angle, post-op range of abduction and post-op spasticity of adductors, iliopsoas, rectus muscle. Also correlation between PFA, ESA and AVN appearance. .

On the basis of our observation we define risk factors of treatment failure:

- preoperative parameters: age of the patient, pain complains appearance, windblow deformity appearance, unilateral dislocation, height of dislocation and femoral head shape changes

- postoperative parameters: limitation of hip abduction, increased spasticity of hip adductors and flexors, windblow deformity appearance, value of ESA below 60 degrees, AVN type III – V, changes of femoral head shape.

Conclusions:

Hip decentration, pain appearance and windblow deformity are most important surgical treatment failures. Main risk factors of postoperative windblow deformity are increased adductores spasticity, limited hip abduction, pain complains, incorrect value of MP, preoperative windblow deformity and postoperative value of ESA below 60 degrees. Correct orientation of growth cartilage is important to achieve satisfactory treatment results. Proper configuration of growth plate (ESA between 65 – 75 degrees) can assure correct bone remodeling. In group with unilateral dislocation we recommend surgical procedure for nondislocated side to achieve good position of lower extremity and to reduce pelvic obliquity. Patients with preoperative spastic hip evaluation score over 15 points are in risk of surgical treatment failure. Result of spastic hip evaluation score is good addition to Cerebral Palsy Hip Classification System. Patients with high dislocation, age over 8 years, with femoral head shape changes, with higher hip score are in risk of femoral head AVN appearance.

11. Piśmiennictwo

1. Soo B, Howard JJ, Boyd RN. Hip displacement in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:121-129.
2. Miller F, Dias R, Dabney K, Lipton G, Triana M. Soft-tissue release for spastic hip subluxation in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 1997 Sep-Oct;17(5):571-584.
3. Miller F, Słomczykowski M, Cope R, Lipton G. Computer modeling of the pathomechanics of the spastic hip dislocation in children. *J Pediatr Orthop.* 1999 Jul-Aug;19(4):486-92
4. Bleck EE. *Orthopaedic Management in Cerebral Palsy.* MacKeith Press; 1987, 445.
5. Pritchett JW. The untreated unstable hip in severe cerebral palsy. *Clin Orthop* 1983;173:169-172.
6. Senaran H, Shah SA, Glutting JJ, et al. The associated effects of untreated unilateral hip dislocation in cerebral palsy scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2006;26:769-772.
7. Root L, Laplaza FJ, Brouman SN, Angel DH. The severely unstable hip in cerebral palsy: treatment with open reduction, pelvic osteotomy, and femoral osteotomy with shortening. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77:703-12
8. Brunner R. Which procedure gives best results in reconstructing dislocated hip joints in cerebral palsy? *Acta Orthopédica Belgica* 1998; 64;1; 7-15
9. Hägglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P. Characteristics of children with hip displacement in cerebral palsy. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007 26;8:101.
10. Józwiak M, Harasymczuk P, Koch A, Kotwicki T. Incidence and risk factors of hip joint pain in children with severe cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2011;33(15-16):1367-72.
11. Robin J, Graham HK, Baker R, Selber P, Simpson P, Symons S, Thomason P. A classification system for hip disease in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2009;51:183-92.
12. Wood E, Rosenbaum P. The gross motor function classification system for cerebral palsy: a study of reliability and stability over time. *Dev Med Child Neurol.* 2000 May;42(5):292-6.
13. Parrott J, Boyd RN, Dobson F, Lancaster A, Love S, Oates J, Wolfe R,

- Nattrass GR, Graham HK. Hip Displacement in Spastic Cerebral Palsy: Repeatability of Radiologic Measurement. *J Pediatr Orthop*. 2002;22(5):660-7.
14. Wood E, Rosenbaum P. The gross motor function classification system for cerebral palsy: a study of reliability and stability over time. *Dev Med Child Neurol* 2000; 42: 292–96.
 15. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1997;39:214-23.
 16. Robb JE, Brunner R. A Dega-type osteotomy after closure of the triradiate cartilage in non walking patients with severe cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88-B:933-7
 17. Krebs A, Strobl W, Grill F. Neurogenic hip dislocation in cerebral palsy: quality of life and results after hip reconstruction. *J Child Orthop* 2008;2:125-131.
 18. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am*. 1969;51:737-55.
 19. Severin E. Congenital dislocation of the hip: development of the joint after closed reduction. *J Bone Joint Surg [Am]* 1950;32:507-18.
 20. Tonnis D, Legal H, Graf R. Congenital dysplasia and dislocation of the hip in children and adults. Berlin Heidelberg: Springer – Verlag 1987, 13-22.
 21. Reimers J. The stability of the hip joint in children. A radiological study of the results of muscle surgery in cerebral palsy. *Acta Orthop Scand Suppl* 1980;184:1-100.
 22. Faraj S, Atherton W, Stott N. Inter- and intra-measurer error in the measurement of reimers' hip migration percentage. *J Bone Joint Surg (Br)* 2004;86:434-437.
 23. Józwiak M, Marciniak W, Piontek T, Pietrzak Sz. Dega's transiliac osteotomy in the treatment of spastic hip subluxation and dislocation in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop B*. 2009;9:257-264.
 24. Gose S, Sakai T, Shibata T, Akiyama K, Yoshikawa H, Sugamoto K. Verification of the Robin and Graham classification system of hip disease in cerebral palsy using three-dimensional computed tomography. *Dev Med Child Neurol*. 201;53:1107-12.

25. Murnaghan ML, Simpson P, Robin JG, Shore BJ, Selber P, Graham HK. The cerebral palsy hip classification is reliable: an inter- and intra-observer reliability study. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92:436-41.
26. Miller F, Girardi H, Lipton G, Ponzio R, Klaumann M, Dabney KW. Reconstruction of the dysplastic spastic hip with periiliac pelvic and femoral osteotomy followed by immediate Mobilization. *J Pediatr Orthop* 1997;17:592-602.
27. Davids J, Marshall A, Blocker E, Frick S, Blackhurst D, Skewes E. Femoral anteversion in children with cerebral palsy: assessment with two and three-dimensional computed tomography scans. *J bone Joint Surg Am.* 2003;85:481-488.
28. Abel M, Blanco J, Pavlovich L, Damiano D. Asymmetric hip deformity and subluxation in cerebral palsy: An analysis of surgical treatment. *J Pediatr Orthop.* 1999 Jul-Aug;19(4):479-85.
29. Persson-Bunke M, Hagglund G, Lauge-Pedersen H. Windswept hip deformity in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 2006;15:335-338.
30. Porter D, Michael S, Kirkwood C. Patterns of postural deformity in non-ambulant people with cerebral palsy: What is the relationship between the direction of scoliosis, direction of pelvic obliquity, direction of windswept hip deformity and side of hip dislocation? *Clin Rehab* 2007;21:1087-1096.
31. Noonan KJ. Natural history of hip function in cerebral palsy. EPOS 24-th Meeting – Course Book; Controversies in Cerebral Palsy.
32. Noonan KJ, Jones J, Pierson J, Honkamp N, Levenson G. Hip function in adults with severe cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:2607-2613.
33. Gamble JG, Rinsky LA, Bleck EE. Established hip dislocations in children with cerebral palsy. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;253:90-99.
34. Knapp R, Cortes H. Untreated hip dislocation in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 2002;22:668-671
35. Jóźwiak M, Harasymczuk P, Ciemnievska-Gorzela K. The use of botulinum toxin in the treatment of spastic hip joint instability in children with cerebral palsy. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 2007;72:205-9.
36. Dega W. Osteotomia transiliakalna w leczeniu wrodzonej dysplazji biodra. *Chir Narz Ruchu Ortop Polska* 1974;39:601-13.
37. Ozgur AF, Aksoy MC, Kandemir U, Karcaaltncaba M, Aydingoz U, Yazici M, Surat A. Does Dega osteotomy increase acetabular volume in developmental

- dysplasia of the hip? J Pediatr Orthop B. 2006;15(2):83-86
38. Chung CY, Choi IH, Cho TJ. Morphometric changes in the acetabulum after Dega osteotomy in patients with cerebral palsy. J Bone Joint Surg Br, 2008;90:88-91.
 39. Judson K., Skaggs D.L., Ramachadran M., Kay R.: "The Dega Osteotomy: A Versatile Osteotomy in the Treatment of Developmental and Neuromuscular Hip Pathology" J Pediatr Orthop 2009, 29 (7) : 676-682.
 40. Grudziak JS, Ward WT: Dega osteotomy for the treatment of congenital dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg Am. 2001: 83(6):845-54.
 41. Salter R.B.: Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. J. Bone and Joint Surg., 1961;43-B(3):518-539
 42. Sutherland DH, Greenfield R. Double innominate osteotomy. J Bone Joint Surg Am. 1977;59:1082-91.
 43. Steel H.H, Triple osteotomy of the innominate bone. J. Bone and Joint Surg Am. 1973;55(2):343-50
 44. MacDonald S.J, Hersche O, Ganz R. Periacetabular osteotomy in the treatment of neurogenic acetabular dysplasia. J Bone Joint Surg Br. 1999;81-B:975-978.
 45. Staheli LT, Chew DE. Slotted acetabular augmentation in childhood and adolescence. J Pediatr Orthop 1992, 12(5): 569-80.
 46. Chiari K, Medial displacement osteotomy of the pelvis. Clin Orthop Relat. Res. 1974, 98:55-71
 47. Osterkamp J, Caillouette J, Hoffer M. Chiari osteotomy in cerebral palsy. J Pediatr Orthop 1988;8:274-277.
 48. Reimers J. Static and dynamic problems in spastic cerebral palsy. Ortop Traum Rehab 2001;3(4);450-455.
 49. Józwiak M., Koch A. Two-stage surgery in the treatment of spastic hip dislocation – comparison between early and late results of open reduction and derotation-varus femoral osteotomy combined with Dega pelvic osteotomy preceded by soft tissue release. Ortop Traumatol Rehab 2011;13:144-154.
 50. Koch A., Józwiak M. Unilateral and bilateral neurogenic dislocation of the hip joint – which deformity is more difficult to treat? Ortop Traumatol Rehab 2011;13(2):162-172.
 51. Epps Ch, Bowen J. Complications in pediatric orthopaedic surgery. Lippincott

- Philadelphia 1995.
52. Stasikelis P, Lee D, Sullivan Ch. Complications of osteotomies in severe cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 1999;19:207-210.
 53. Mubarak SJ, Valencia FG, Wenger DR. One stage correction of spastic dislocated hip: use of pericapsular acetabuloplasty to improve coverage. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:1347-1357
 54. Owers K, Pyman J, Gargan M, Witherow P, Portinaro N. Bilateral hip surgery in severe cerebral palsy. A preliminary review. *J Bone Joint Surg Br.* 2001 Nov;83(8):1161-7.
 55. Barakat M, While T, Pyman J, Gargan M, Monsell F. Bilateral hip reconstruction in severe whole-body cerebral palsy. Ten-years follow-up results. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89-B:1363-1368.
 56. McNerney N, Mubarak S, Wenger D. One-Stage correction of the dysplastic hip in cerebral palsy with the San Diego acetabuloplasty: results and complications in 104 hips. *J Pediatr Orthop.* 2000; 20(1): 93-103.
 57. Brunner R, Baumann J. Long-term effects of intertrochanteric varus derotation osteotomy on femur and acetabulum in spastic cerebral palsy: an 11- to 18-year follow up study. *J Pediatr Orthop* 1997;17:585-591.
 58. Al-Ghadir M, Masquijo JJ, Guerra LA, Willis B. Combined femoral and pelvic osteotomies versus femoral osteotomy alone in the treatment of hip dysplasia in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 2009;29:779-83.
 59. Khalife R, Ghanem I, El Hage S, Dagher F, Kharrat K. Risk of recurrent dislocation and avascular necrosis after proximal femoral varus osteotomy in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop B.* 2010;19:32-37.
 60. Kruczynski J. Avascular necrosis of the proximal femur in developmental dislocation of the hip. Incidence, risk factors, sequelae and MR imaging for diagnosis and prognosis. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1996; 268: 1-48.
 61. Kruczyński J. Przebudowa stawów biodrowych z zaburzeniami odżywczymi po leczeniu wrodzonej dysplazji w obrazie radiologicznym I rezonansu magnetycznego (MR). Rozprawa habilitacyjna. Poznań 1996.
 62. Kalamchi A, MacEwen G. Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg (Am)* 1980;62:876-888.
 63. Terjesen T. Development of the hip joints in unoperated children with cerebral palsy: a radiographic study of 76 patients. *Acta Orthop* 2006;77:125–31.

64. Gu Y, Shelton JE, Ketchum JM, Cifu DX, Palmer D, Sparkman A, Jermer-Gu MK, Mendigorin M. Natural history of scoliosis in nonambulatory spastic tetraplegic cerebral palsy. *PMR*. 2011 Jan;3(1):27-32.
65. Senaran H, Shah SA, Glutting JJ, Dabney KW, Miller F. The associated effects of untreated unilateral hip dislocation in cerebral palsy scoliosis. *J Pediatr Orthop*. 2006;26:769-72.
66. Bohannon RW, Smith MG. Interrater reliability on modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987;67:659-661
67. Wynter M, Gibson N, Kentish M, Love S, Thomason P, Graham K. Consensus statement on hip surveillance for children with cerebral palsy: Australian standards of Care. 2008.
68. Hilgenreiner H. Early diagnosis and early treatment of congenital dislocation of the hip. *Med Klin* 1925;21:1385-8;1425-9.
69. Sharp I. Acetabular dysplasia. The Acetabular Angle. *J Bone Joint Surg* 1961, 43B(2):268-272.
70. Portinaro NM, Murray DW, Bhullar TP, Benson MK. Errors in measurement of acetabular index. *J Pediatr Orthop* 1995;15:780-4.
71. Jones DA. Sub-capital coxa valga after varus osteotomy for congenital dislocation of the hip : a report of six cases with a minimum follow-up of nine years. *J Bone Joint Surg [Br]* 1977;59:152-8.
72. Immenkamp M. Die operative Behandlung der sog. Angeborenen Huftluxation. Habilitationsschrift. Munster 1978.
73. Letts M, Shapiro L, Mulder K, Klassen O. The windblown hip syndrome in total body cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 1984;4:55-62.
74. Marciniak W., Szulc A. (red).: *Wiktora Degi Ortopedia i Rehabilitacja*. PZWL Warszawa 2003.
75. Canavese F, Emara K, Sembrano JN, Bialik V, Aiona MD, Sussman MD. Varus derotation osteotomy for the treatment of hip subluxation and dislocation in GMFCS level III to V patients with unilateral hip involvement. Follow-up at skeletal maturity. *J Pediatr Orthop*. 2010;30:357-64.
76. Tönnis D. Normal values of the hip joint for the evaluation of the x-rays in children and adults. *Clin Orthop Relat Res*. 1976;119:39-47.
77. Tönnis D. General radiography of the hip joint. Congenital dysplasia and dislocation of the hip. Berlin: Springer Verlag, 1987;100-138.
78. Schwartz L, Engel J.M, Jensen M.P. Pain in persons with cerebral palsy. *Arch*

- Phys Med Rehabil 1999; 80: 1243-1246.
79. Hodgkinson I, Jindrich ML, Duhaut P, Vadot JP, Metton G, Berard C. Hip pain in 234 non-ambulatory adolescents and young adults with cerebral palsy: a cross-sectional multicentre study. Dev Med Child Neurol. 2001; 43: 806-808.
 80. Jensen M, Engel J, McKearnan K, Hoffman A. Validity of pain intensity assessment in persons with cerebral palsy: a comparison of six scales. J Pain 2003;4;56-63.
 81. Willis MHW, Merkel S, Voepel-Lewis T, Shobha M: FLACC Behavioral pain assessment scale: a comparison with the child's self-report [w:] Paediatr Nurs 2003; 29(3); 195 – 198.
 82. Rozalska I, Lesiuk W, Aftyka A. Metody oceny odczuwania bólu w ostrym bólu pooperacyjnym u dzieci. Pielęgniarstwo XXI wieku 2011;34;63-67.
 83. Sankar WN, Spiegel DA, Gregg JR, Sennett BJ. Long-term follow-up after one-stage reconstruction of dislocated hips in patients with cerebral palsy. J Pediatr Orthop. 2006;26(1):1-7.
 84. Masłoń A, Józwiak M, Pawlak M, Modrzewski T, Grzegorzewski A. Hip joint pain in spastic dislocation: aetiological aspects. Dev Med Child Neurol. 2011;53:1019-23.
 85. Mazur JM, Danko AM, Standard SC, Loveless EA, Cummings RJ. Remodeling of the proximal femur after varus osteotomy in children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 2004;46:412-5.
 86. Chung C.Y, Park M.S, Choi I.H, Cho T.J, Yoo W.J, Lee K.M. Morphometric analysis of acetabular dysplasia in cerebral palsy. J Bone Joint Surg Br. 2006;88:243-247
 87. Chang CH, Kuo KN, Wang CJ, Chen YY, Cheng HY, Kao HK. Acetabular deficiency in spastic hip subluxation. J Pediatr Orthop. 2011;31:648-54
 88. Gordon JE, Capelli AM, Strecker WB, Delgado ED, Schoenecker PL. Pemberton pelvic osteotomy and varus rotational osteotomy in the treatment of acetabular dysplasia in patients who have static encephalopathy. J Bone Joint Surg Am. 1996;78:1863-71.
 89. Sangavi SM, Szöke G, Murray DW, Benson MK. Femoral remodelling after subtrochanteric osteotomy for developmental dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg Br. 1996;78:917-23.
 90. Schofield CB, Smibert JG. Trochanteric growth disturbance after upper femoral osteotomy for congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg

- Br. 1990;72:32-6.
91. Bucholz R, Ogden J. Patterns of ischemic necrosis of the proximal femur in nonoperatively treated congenital hip disease. Proceedings of the 6th Scientific Meeting of the Hip Society; Mosby St Louis 1978:43-63.
 92. Scrutton D, Baird G. Surveillance measures of the hips of children with bilateral cerebral palsy. Arch Dis Child 1997;76:381-384.
 93. Shea KG, Coleman SS, Carroll K, Stevens P, Van Boerum DH. Pemberton pericapsular osteotomy to treat a dysplastic hip in cerebral palsy. J Bone Joint Surg Am. 1997 Sep;79(9):1342-51.
 94. Pemberton PA. Pericapsular osteotomy of the ilium for the treatment of congenital dislocated hips. Clin Orthop Relat Res. 1974;98:41-45
 95. Hoffer MM, Stein GA, Koffman M, Prietto M. Femoral varus-derotation osteotomy in spastic cerebral palsy. J Bone Joint Surg Am.1985;67:1229-1235.
 96. Ruszkowski K, Pucher A. Simultaneous open reduction and Dega transiliac osteotomy for developmental dislocation of the hip in children under 24 months of age. J Pediatr Orthop. 2005;25:695-701.
 97. Pucher A, Łabaziewicz L, Kaczmarczyk J. Early results of surgical treatment for congenital hip dislocation in children using Degi's method in children under 18 months of age. Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol. 1994;59(2):135-42.
 98. Wierusz-Kozłowska M, Markuszewski J, Woźniak W, Timmler T, Łempicki A. Ocena leczenia operacyjnego rozwojowego zwichnięcia stawu biodrowego w drugim roku życia. Ortop Traum Rehab. 2004;6:34-43.
 99. Borowski A, Pruszczyński B, Grzegorzewski A, Synder M. Osteotomia transiliakalna miednicy według Degi w leczeniu dziecięcego biodra spastycznego. Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol. 2009 Jan-Feb;74(1):13-7.
 100. Borowski A, Kwapisz A, Grzegorzewski A, Synder M. Radiologiczna ocena zborności stawów biodrowych u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym. Ortop Traumatol Rehabil 2010;12:320-328.
 101. Synder M, Grzegorzewski A, Sibiński M. Disorders of the hip joint in children with the spastic form of cerebral palsy. Ortop Traumatol Rehabil. 2002 Jan 31;4(1):3-7.
 102. Shefelbine SJ, Carter DR. Mechanobiological predictions of femoral anteversion in cerebral palsy. Ann Biomed Eng. 2004;32(2):297-305

12. Aneks

1. Karta badania stawu biodrowego według własnej skali oceny

Współczynnik migracji
(MP – migration percentage).

0 – 10	0
11 – 15	1
16 – 30	2
31 – 99	3
100	4

Współczynnik paenwkowy
(AI – acetabular index).

0 – 20	0
21 – 25	1
26 – 30	2
31-35	3
>36	4

Odwodzenie (Abduction)

>40	0
31 – 40	1
21 – 30	2
11 – 20	3
0 – 10	4

Spastyczność mm. przywodzicieli
wg skali Ashworth.

0	0
1	1
2	2
3	3
4	4

Spastyczność mm. zginaczy
wg skali Ashworth

0	0
1	1
2	2
3	3
4	4

Intensywność dolegliwości bólowych
wg skali VAS

0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10

Aneks 2. Przykłady przypadków klinicznych

Chora K.J.

Wiek 9,5 w chwili operacji, jednostronne zwichnięcie stawu biodrowego,

Przedoperacyjna ocena kształtu głowy kości udowej wg Millera(46) 2.

Pooperacyjna ocena kształtu głowy kości udowej wg Millera (46) 2

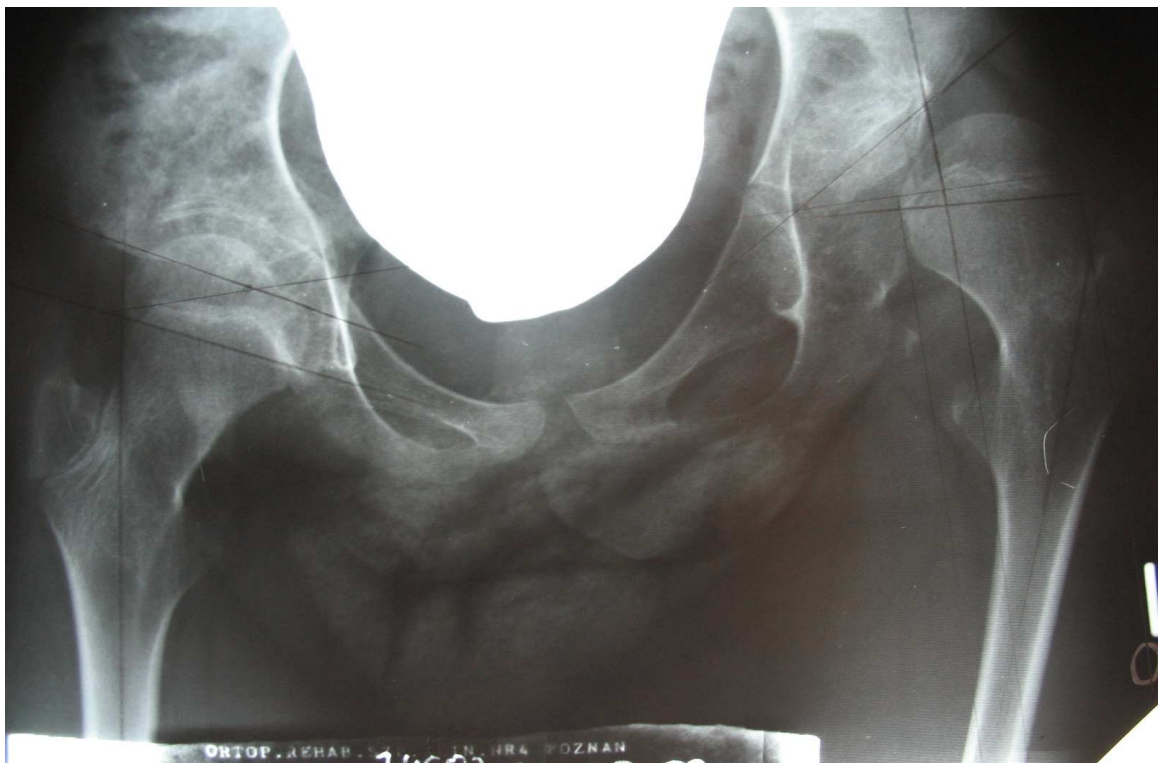
Pooperacyjna ocena bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego 1.

Przedoperacyjna ocena wg skali oceny biodra spastycznego – 10 pkt

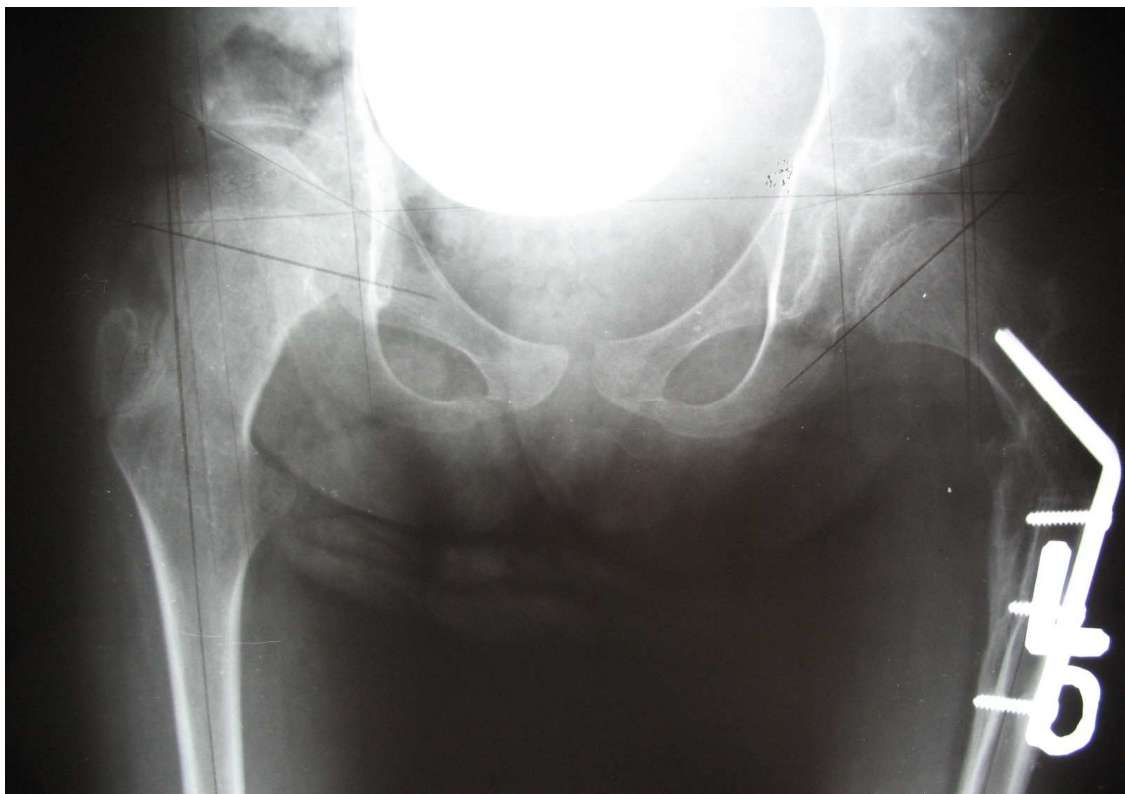
Pooperacyjna ocena wg skali oceny biodra spastycznego – 5 pkt

CPHCS – Typ I

Ryc. 1a. Radiogram stawów biodrowych przed leczeniem operacyjnym



Ryc. 1b. Radiogram stawów biodrowych rok po leczeniu operacyjnym



Ryc. 1c. Radiogram stawów biodrowych podczas ostatniej wizyty kontrolnej.



Pacjent S.H.

Wiek 7 w chwili operacji, obustronne zwichnięcie stawów biodrowych,

Przedoperacyjna ocena kształtu głowy kości udowej wg Millera 1.

Pooperacyjna ocena kształtu głowy kości udowej wg Millera 1 i 2

Pooperacyjna ocena bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego 0 i 1.

Przedoperacyjna ocena wg skali oceny biodra spastycznego – 15 i 17 pkt

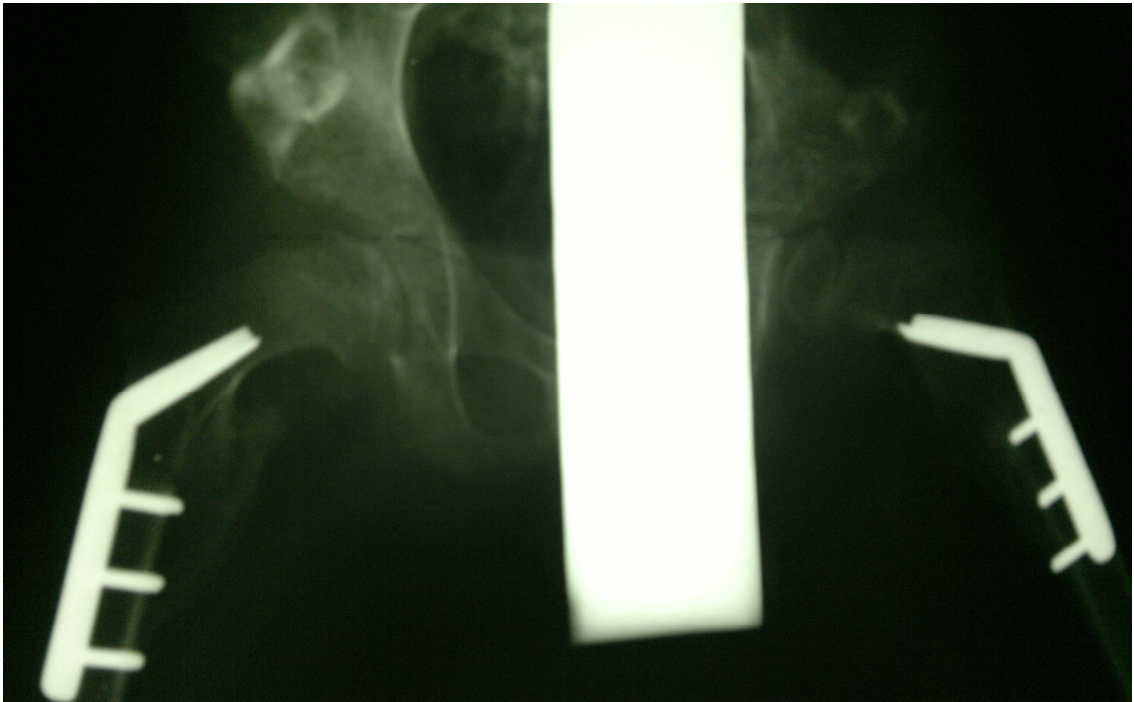
Pooperacyjna ocena wg skali oceny biodra spastycznego – 3 i 7 pkt

CPHCS – Typ I i II

Ryc 2a – Radiogram stawów biodrowych przed leczeniem operacyjnym



Ryc. 2b. Radiogram stawów biodrowych rok po leczeniu operacyjnym



Ryc. 2c. Radiogram stawów biodrowych podczas ostatniej wizyty kontrolnej.



Pacjent K.P.

Wiek 11 w chwili operacji, obustronne zwichnięcie stawów biodrowych,

Przedoperacyjna ocena kształtu głowy kości udowej wg Millera 2.

Pooperacyjna ocena kształtu głowy kości udowej wg Millera 2

Pooperacyjna ocena bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego 2 i 4.

Przedoperacyjna ocena wg skali oceny biodra spastycznego – 28 i 27 pkt

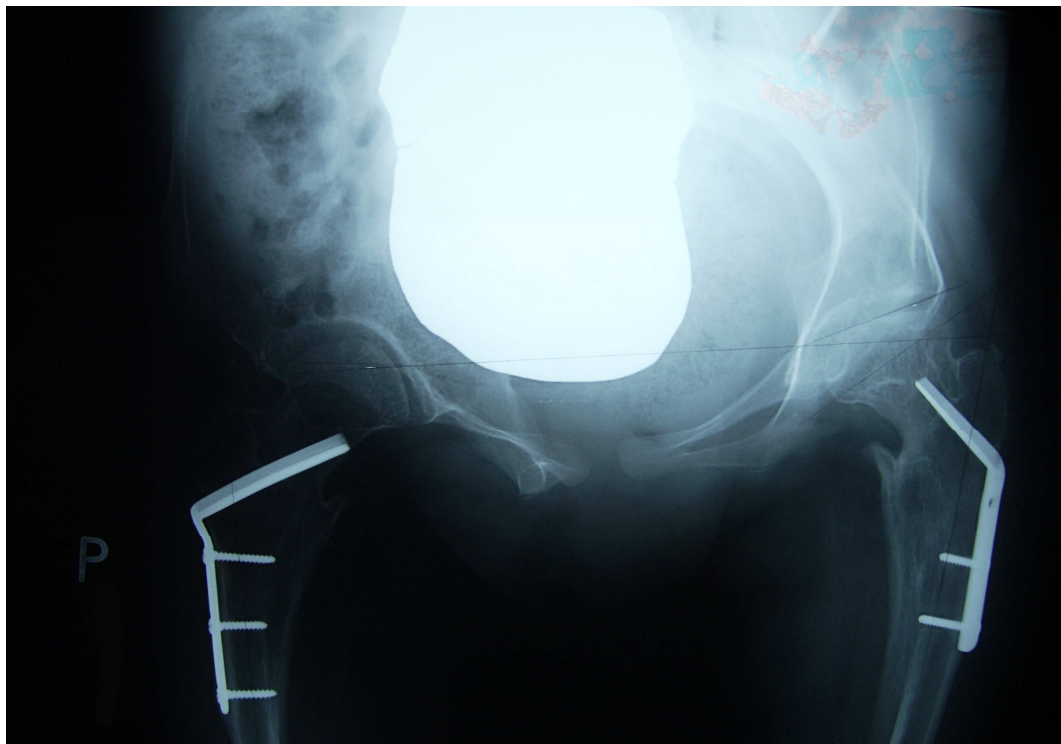
Pooperacyjna ocena wg skali oceny biodra spastycznego – 21 i 16 pkt

CPHCS – Typ I i II

Ryc 3a – Radiogram stawów biodrowych przed leczeniem operacyjnym



Ryc. 3b. Radiogram stawów biodrowych rok po leczeniu operacyjnym



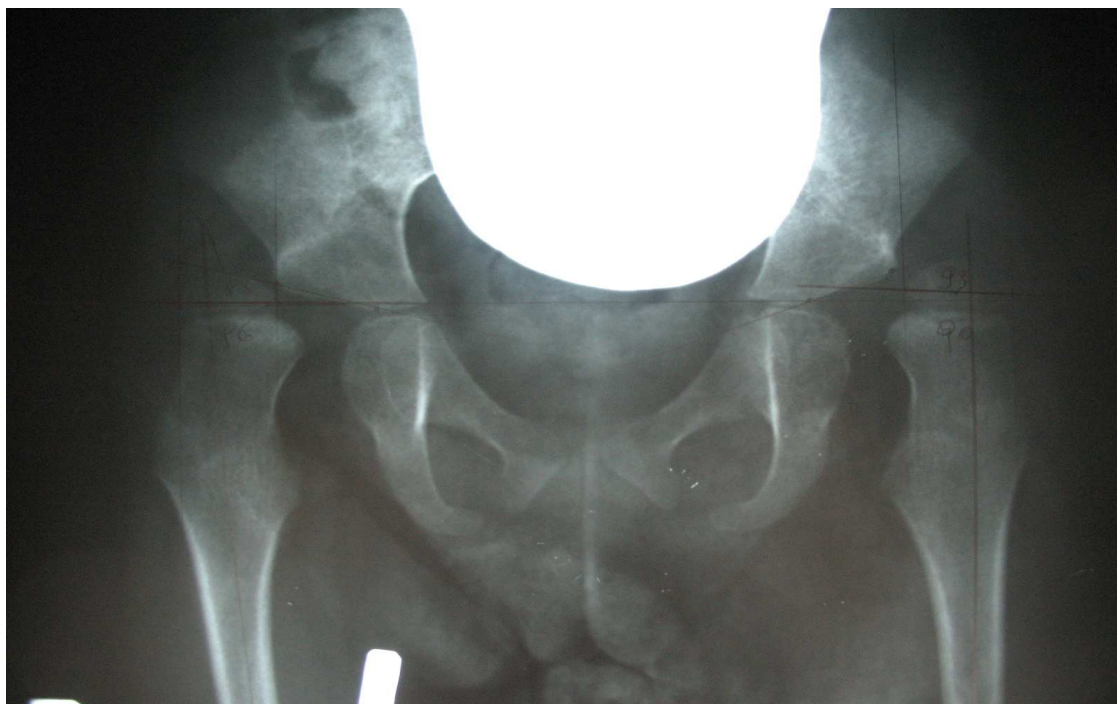
Ryc. 3c. Radiogram stawów biodrowych podczas ostatniej wizyty kontrolnej.



Pacjent K.O

Wiek 4 lata w chwili operacji, obustronne zwichnięcie stawów biodrowych,
Przedoperacyjna ocena kształtu głowy kości udowej wg Millera 1.
Pooperacyjna ocena kształtu głowy kości udowej wg Millera 1
Pooperacyjna ocena bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego - 0.
Przedoperacyjna ocena wg skali oceny biodra spastycznego – 13 i 15 pkt
Pooperacyjna ocena wg skali oceny biodra spastycznego – 1 i 2 pkt
CPHCS – Typ I i II

Ryc 4a – Radiogram stawów biodrowych przed leczeniem operacyjnym



Ryc. 4b. Radiogram stawów biodrowych rok po leczeniu operacyjnym



Ryc. 4c. Radiogram stawów biodrowych podczas ostatniej wizyty kontrolnej



13. Spis tabel i rycin

Tabela 1 – kryteria włączenia do grupy badawczej

Tabela 2 – kryteria dyskwalifikacji z grupy badawczej

Tabela 3. Wartości prawidłowe parametrów ocenianych w badaniu klinicznym

Tabela 4. Prawidłowe wartości ocenianych parametrów radiologicznych

Tabela 5. Badanie kliniczne wstępne i końcowe zakresu ruchu w stawach biodrowych i kolanowych w grupie całkowitej

Tabela 6. Badanie kliniczne wstępne i końcowe zakresu ruchu w stawach biodrowych i kolanowych w grupie chorych ze zwknięciem jednostronnym

Tabela 7. Badanie kliniczne wstępne i końcowe zakresu ruchu w stawach biodrowych i kolanowych w grupie chorych ze zwknięciem obustronnym

Tabela 8. Wyniki testu Ely w badaniu wstępnym i końcowym

Tabela 9. Wyniki badania wstępnego i końcowego spastyczności dla poszczególnych grup mięśniowych dla grupy całkowitej

Tabela 10. Wyniki badania wstępnego i końcowego spastyczności dla poszczególnych grup mięśniowych dla grupy chorych ze zwknięciem jednostronnym stawu biodrowego

Tabela 11. Wyniki badania wstępnego i końcowego spastyczności dla poszczególnych grup mięśniowych dla grupy chorych ze zwknięciem obustronnym stawów biodrowych

Tabela 12. Wyniki oceny wstępnej i końcowej dolegliwości bólowych zgodnie ze skalą VAS

Tabela 13. Wyniki pomiarów śródoperacyjnych kształtu bliższego końca kości udowej w całej grupie badawczej

Tabela 14. Wyniki pomiarów śródoperacyjnych kształtu bliższego końca kości udowej w grupie chorych ze zwknięciem jednostronnym stawu biodrowego

Tabela 15. Wyniki pomiarów śródoperacyjnych kształtu bliższego końca kości udowej w grupie chorych ze zwknięciem obustronnym stawów biodrowych

Tabela 16. Wyniki badania radiologicznego wstępnego i końcowego wszystkich stawów biodrowych

Tabela 17. Wyniki badania radiologicznego wstępnego i końcowego stawów biodrowych w grupie chorych ze zwknięciem jednostronnym

Tabela 18. Wyniki badania radiologicznego wstępnego i końcowego stawów

biodrowych w grupie chorych ze zwichnięciem obustronnym

Tabela 19. Rozkład typów kształtu głowy wg Millera (26) przed i po leczeniu operacyjnym

Tabela 20. Wyniki szczegółowe przed- i pooperacyjnej oceny stawów wg skali oceny biodra spastycznego

Tabela 21. Zależności pomiędzy końcową wartością WM a kątami WP, ESA i PFA.

Tabela 22. zależności między wiekiem w chwili leczenia, a zmianą wartości WP z rozdziałem na grupy.

Tabela 23. Zależności charakteryzujące się istotnością statystyczną między końcową wartością WP, a pozostałymi parametrami.

Tabela 24. Stwierdzone zależności ocenianych parametrów badania klinicznego i radiologicznego

Tabela 25. Czynniki ryzyka niepowodzenia leczenia.

Tabela 26. Porównanie grup badawczych i zastosowanej metody leczenia w piśmiennictwie

Ryc. 1. Zasady wykreślenia współczynnika migracji (21).

Ryc. 2. Zasady wykreślenia współczynnika panewkowego (68).

Ryc. 3. Zasady wykreślenia kąta ESA (71).

Ryc. 4. Zasady wykreślenia kąta PFA (67).

Ryc. 5. Zmiana wyników badania klinicznego zakresów ruchów w badaniu wstępnym i końcowym.

Ryc. 6. Rozkład wartości kąta odwiedzenia kończyn dolnych w stawach biodrowych przy stawie kolanowym ustawionym w wyproście.

Ryc. 7. Rozkład wartości kąta odwiedzenia kończyn dolnych w stawach biodrowych przy stawie kolanowym ustawionym w zgięciu do 90 stopni.

Ryc. 8. – Ocena spastyczności poszczególnych grup mięśniowych przed i po leczeniu operacyjnym.

Ryc. 9. Rozkład intensywności bólu podczas oceny wstępnej.

Ryc. 10. Rozkład intensywności bólu podczas oceny końcowej.

Ryc. 11. Zależności między skalą oceny bólu przed leczeniem i po leczeniu.

Ryc. 12. Rozkład wartości WM przedoperacyjnych i pooperacyjnych.

Ryc. 13. Rozkład wartości końcowego WM w obu grupach badawczych.

Ryc. 14. Wartości przedoperacyjne i pooperacyjne współczynnika panewkowego.

Ryc. 15. Rozkład wartości współczynnika panewkowego dla grupy chorych z jedno i obustronnym zwichnięciem.

Ryc. 16. Wartości kąta nasadowo trzonowego przed i po leczeniu operacyjnym.

Ryc. 17. Zmiany kąta nasadowo-trzonowego dla kończyny nieoperowanej w grupie chorych ze zwichnięciem jednostronnym.

Ryc. 18. Rozkład wartości kąta PFA przed leczeniem i po leczeniu operacyjnym dla trzech grup chorych.

Ryc. 19. Rozkład wartości kąta powiewu wiatru przed i po leczeniu operacyjnym dla grupy chorych ze zwichnięciem jednostronnym i grupy ze zwichnięciem obustronnym stawu biodrowego.

Ryc. 20. Częstość występowania przedoperacyjnych zaburzeń kształtu głowy kości udowej.

Ryc. 21. Częstość występowania zaburzeń kształtu głowy k.udowej podczas badania końcowego.

Ryc. 22. Zależność pomiędzy kształtem głowy kości udowej wg kryteriów Millera przed i po leczeniu.

Ryc. 23. Częstość występowania zaburzeń odżywczych w grupie badanej.

Ryc. 24. Częstość występowania zaburzeń odżywczych w grupie chorych ze zwichnięciem jednostronnym stawu biodrowego.

Ryc. 25. Częstość występowania zaburzeń odżywczych w grupie chorych ze zwichnięciem obustronnym stawów biodrowych.

Ryc. 26. Rozkład wyników skali oceny biodra spastycznego przedoperacyjnej stawów biodrowych w grupie całkowitej.

Ryc. 27. Rozkład wyników skali oceny biodra spastycznego przedoperacyjnej stawów biodrowych w grupie zwichnięć jednostronnych.

Ryc. 28. Rozkład wyników skali oceny biodra spastycznego przedoperacyjnej stawów biodrowych w grupie zwichnięć obustronnych.

Ryc. 29. Rozkład wyników skali oceny biodra spastycznego pooperacyjnej stawów biodrowych w grupie całkowitej.

Ryc. 30. Rozkład wyników skali oceny biodra spastycznego pooperacyjnej stawów biodrowych w grupie zwichnięć jednostronnych.

Ryc. 31. Rozkład wyników skali oceny biodra spastycznego pooperacyjnej

stawów biodrowych w grupie zwichnięć obustronnych.

Ryc. 32. Wyniki końcowej oceny stawów biodrowych zgodnie z CPHCS.

Ryc. 33. Wyniki końcowe oceny stawów biodrowych zgodnie ze skalą CPHCS – grupa zwichnięć jednostronnych.

Ryc. 34. Wyniki końcowe oceny stawów biodrowych zgodnie ze skalą CPHCS – grupa zwichnięć obustronnych.

Ryc. 35. Zależność pomiędzy typem zaburzeń odżywczych wg Kruczyńskiego a bólem stawów biodrowych wg skali VAS.

Ryc. 36 – zależność między kątem PFA a bólem po leczeniu operacyjnym.

Ryc. 37. Zależność między występowaniem bólu a wartością kąta ESA.

Ryc. 38. Zależność między wielkością korekcji współczynnika migracji, a wiekiem w chwili operacji.

Ryc. 39. Zależność między wielkością skrócenia kości udowej, a końcową wartością WM.

Ryc. 40. Zależność między wiekiem w chwili leczenia operacyjnego, a wartością końcową WP.

Ryc.41. Zależność pomiędzy korekcją kąta antetorsji k.udowej, a końcowym ESA.

Ryc. 42. Zależność pomiędzy wielkością korekcji kąta szyjkowo-trzonowego a kątem ESA.

Ryc. 43. Zależność między kątem ESA pooperacyjnym, a typem zaburzeń odżywczych głowy kości udowej wg Kruczyńskiego (60,61).

Ryc. 44. Zależność między wartością kąta ESA po operacji, a zmianą kształtu głowy wg Millera (26).

Ryc. 45. Zależność między kątem ESA pooperacyjnym, a obecnością dolegliwości bólowych po leczeniu operacyjnym.

Ryc. 46. Zależność między wartością pooperacyjnego kąta PFA a kątem ESA.

Ryc. 47. Zależność między pooperacyjnym kątem PFA, a końcowym kształtem głowy kości udowej.

Ryc. 48. Zależność między pooperacyjnym kątem PFA, a typem zaburzeń odżywczych wg Kruczyńskiego.

Ryc. 49. Zależność między wiekiem chorych, a przedoperacyjnym kształtem głowy kości udowej wg Millera (46).

Ryc. 50. Zależność między pooperacyjnym WP, a końcowym kształtem głowy

kości udowej.

Ryc. 51. Zależność pooperacyjnego kształtu głowy kości udowej, a wielkości śródoperacyjnego skrócenia kości udowej.

Ryc. 52. Rozkład zaawansowania zaburzeń odżywczych bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego (60,61).

Ryc. 53. Zależność między obecnością zaburzeń odżywczych, a wielkością kąta szyjkowo-trzonowego.

Ryc. 54. Zależność między typami zaburzeń odżywczych głowy kości udowej wg Kruczyńskiego (60,61), a wielkością śródoperacyjnego skrócenia kości udowej.

Ryc. 55. Zależność między kształtem głowy kości udowej wg Millera (46) przed leczeniem, a zaburzeniami odżywczymi głowy kości udowej wg Kruczyńskiego (60,61).

Ryc. 56. Zależność między kształtem głowy kości udowej wg Millera (46) po leczeniu operacyjnym, a zaburzeniami odżywczymi bliższego końca kości udowej wg Kruczyńskiego (60,61).

Ryc. 57. Rozkład typów stawów biodrowych według CPHCS.

Ryc. 58. Zależność między typem wg CPHCS, a wielkością śródoperacyjnego skrócenia kości udowej.

Ryc. 59. Zależność między kątem ESA a typem CPHCS.

Ryc. 60. Zależność między kątem powiewu wiatru, a kategorią CPHCS.

Ryc. 61. Zmiana wyniku skali oceny biodra spastycznego przed i po zakończonym leczeniu.

Ryc. 62. Rozkład wyników oceny stawów biodrowych przed i po zakończonym leczeniu zgodnie ze skalą oceny biodra spastycznego.

Ryc. 63. Zależność pomiędzy wynikiem własnej skali oceny przed i po leczeniu.

Ryc. 64. Rozkład wartości punktowych we własnej skali oceny przed i po leczeniu dla jedno i obustronnych zwichnięć stawu biodrowego.

Ryc. 65. Zależność między kątem PFA po leczeniu, a końcowym wynikiem skali oceny biodra spastycznego.

Ryc. 66. Zależność między wynikiem własnej skali oceny, a wynikiem w skali CPHCS.