
Spis treści

Zawartość płyty 1	XI
Przedmowa Marka Swiontkowskiego	XIV
Przedmowa Thomasa P. Rüediego	XV
Wstęp	XVI
Współautorzy	XIX
Rozdział 1 Leczenie obrażeń tkanek miękkich otaczających miejsce złamania	1
<i>David A. Volgas</i>	
Klasyfikacja	1
Leczenie nieoperacyjne	1
Leczenie operacyjne	3
Wskazania	3
Anatomia	3
Wstępne zaopatrzenie rany	3
Planowanie przedoperacyjne	5
Technika operacyjna	7
Nowe metody leczenia	17
Substytuty skóry (sztuczna skóra)	17
Leczenie ran wspomagane podciśnieniem	17
Zastosowanie koralików z antybiotykiem	18
Badania naukowe w dziedzinach podstawowych	18
Wyniki	19
Powikłania	19
Powikłania przeszczepów z płatów wolnych	19
Powikłania przeszczepów z płatów zrotowanych	20
Rozdział 2 Pourazowe zakażenia narządu ruchu	25
<i>Jeffrey O. Anglen i J. Tracy Watson</i>	
Profilaktyka zakażeń	25
Rozpoznanie	27
Badania laboratoryjne	28
Badania obrazowe	28
Badanie bakteriologiczne	31
Ocena zaawansowania klinicznego i klasyfikacja	31
Leczenie	32
Zakażenie w miejscu wprowadzenia materiału zespalającego	32
Ostre lub podostre zakażenie towarzyszące stabilnemu zespoleniu	34
Ostre lub podostre zakażenie z towarzyszącą destabilizacją zespolenia	37
Przewlekłe zapalenie kości	39
Nowe metody leczenia	51
Rekonstrukcja ubytku w piszczeli gwoździem śródszpikowym i klatką tytanową	51

Rozdział 3	Ostry zespół ciasnoty przedziałów powięziowych	55
	<i>Andrew H. Schmidt</i>	
	Rozpoznanie	55
	Pomiar ciśnienia śródmięśniowego	58
	Leczenie nieoperacyjne	59
	Leczenie operacyjne	60
	Sposób wykonania fascjotomii	60
	Wyniki	68
	Powikłania	68
	Nowe metody diagnostyczne i lecznicze	69
Rozdział 4	Ewolucja zespołów płytkowych	73
	<i>Amir Matityahu, Christian Krettek i Theodore Miclau III</i>	
	Rys historyczny	73
	Stabilność i zaopatrzenie okolicy złamania w krew	77
	Płytki blokowane	77
	Rozwój minimalnie inwazyjnych technik osteosyntezy płytkowej	78
	Systemy osteosyntezy płytkowej i płytki blokowane	80
	Wskazania do osteosyntezy z użyciem stabilnych płytek blokowanych	80
	Technika mało inwazyjnej stabilizacji złamań za pomocą płytki LISS	80
	Stabilizacja złamań za pomocą blokowanej kompresyjnej płytki kłykciowej	89
	Stabilizacja złamań nasady bliższej piszczeli za pomocą blokowanej płytki kompresyjnej (LCP)	90
	Stabilizacja złamań nasady dalszej piszczeli za pomocą płytki blokowanej	91
	Stabilizacja złamań nasady dalszej kości promieniowej za pomocą płytki blokowanej	91
	Rehabilitacja	92
	Wyniki leczenia	93
	Powikłania	94
Rozdział 5	Strategia leczenia zaburzeń zrostu	98
	<i>Michael A. Miranda i Mary S. Moon</i>	
	Ocena kliniczna i radiologiczna	98
	Leczenie operacyjne zrostu w nieprawidłowym ustawieniu	99
	Wskazania	99
	Planowanie przedoperacyjne	100
	Anatomia	101
	Zasady leczenia nieprawidłowego zrostu złamania za pomocą wewnętrznego zespoleń kości	105
	Rodzaje deformacji	105
	Osteotomie wykorzystywane do korekcji nieprawidłowego zrostu	107
	Leczenie operacyjne wybranych przypadków nieprawidłowego zrostu złamania ...	109
	Nowe metody korekcji nieprawidłowego zrostu złamania	113
	Wyniki operacji korekcyjnych	113
	Powikłania	113
	Epidemiologia braku zrostu	113
	Klasyfikacja stawów rzekomych	114
	Badania diagnostyczne stosowane do oceny stawu rzekomego	114
	Leczenie operacyjne stawów rzekomych	116

	Leczenie stawu rzekomego szyjki kości udowej metodą osteotomii międzykrętarzowej	118
	Hipertroficzny staw rzekomy trzonu kości piszczelowej	119
	Atroficzny staw rzekomy trzonu kości ramiennej	121
	Staw rzekomy obojczyka	122
	Rehabilitacja po leczeniu operacyjnym stawu rzekomego	123
	Nowe sposoby leczenia zaburzeń zrostu	123
	Przeszczepy kostne oraz substytuty kości	123
	Wyniki operacyjnego leczenia stawów rzekomych	125
	Powikłania leczenia operacyjnego stawów rzekomych	125
Rozdział 6	Obrażenia kompleksu czaszkowo-szyjnego	128
	<i>Carlo Bellabarba, Sohail K. Mirza i Jens R. Chapman</i>	
	Leczenie nieoperacyjne	128
	Założenia ogólne	128
	Zewnętrzne ortezy czynnościowe	129
	Unieruchomienie typu halo	129
	Wyciąg szkieletowy	129
	Klasyfikacja obrażeń i wskazania do leczenia operacyjnego	129
	Złamania kłykcia kości potylicznej	129
	Rozdzielenie połączenia czaszkowo-szyjnego	130
	Złamania atlasu	132
	Niestabilność szczytowo-obrotnikowa	135
	Złamania zęba obrotnika	137
	Urazy kręgozmyk kręgu obrotowego (złamania „wisielcze”)	141
	Leczenie operacyjne	147
	Możliwości operacyjne	147
	Ułożenie pacjenta	148
	Obrazowanie radiologiczne	148
	Dostęp operacyjny	148
	Techniki operacyjne	150
	Opieka pooperacyjna	159
	Nowe technologie	159
	Wyniki i powikłania	161
	Wyniki i powikłania w poszczególnych typach obrażeń	161
	Wyniki i powikłania w poszczególnych rodzajach leczenia	164
Rozdział 7	Obrażenia dolnego odcinka kręgosłupa szyjnego	173
	<i>John Charles France</i>	
	Ocena i klasyfikacja urazów	173
	Obrazowanie	176
	Leczenie nieoperacyjne	178
	Wskazania do leczenia operacyjnego	182
	Wskazania ogólne	182
	Ubytki neurologiczne	182
	Stabilność	182
	Przemieszczenia stawów międzywyrostkowych	183
	Złamania wybuchowe i typu spadającej łzy	183
	Złamanie mas bocznych	183

	Leczenie operacyjne	184
	Rozważania ogólne	184
	Złamania stawów międzywyrostkowych z przemieszczeniem	184
	Złamania kompresyjne, wybuchowe i złamania typu spadającej łązy	192
	Złamania mas bocznych	193
	Wyniki	195
	Czynniki wpływające na wyniki leczenia	195
	Czas wykonania odbarczenia	196
	Powikłania	198
	Nowe technologie i leczenie w przyszłości	198
Rozdział 8	Złamania kręgosłupa piersiowego	204
	<i>Rajiv K. Sethi, Kirkham B. Wood, Mitchel B. Harris</i>	
	Biomechanika	204
	Klasyfikacja złamań	204
	Mniejsze obrażenia	206
	Poważne obrażenia	206
	Ocena radiologiczna	209
	Planowanie leczenia	210
	Leczenie nieoperacyjne	211
	Leczenie operacyjne	211
	Wertebroplastyka i kifoplastyka	212
	Instrumentacja tylna	214
	Odbarczenie rdzenia kręgowego	214
	Technika operacyjna przedniego odbarczenia i usztywnienia	216
	Technika operacyjna i instrumentacja w odbarczeniu i usztywnieniu tylnym	217
	Rehabilitacja	218
	Wyniki	219
	Złamania kompresyjne	219
	Złamania wybuchowe	219
	Ogólne wyniki po złamaniach kręgosłupa piersiowego	219
	Powikłania	219
	Nowe techniki	220
Rozdział 9	Urazy kręgosłupa piersiowo-lędźwiowego i lędźwiowego	224
	<i>Steven M. Theis</i>	
	Klasyfikacja	224
	Leczenie nieoperacyjne	228
	Złamania kompresyjne	229
	Złamania wybuchowe	229
	Obrażenia fleksyjno-dystrakcyjne	230
	Złamania z przemieszczeniem	231
	Leczenie operacyjne	231
	Wskazania do leczenia operacyjnego	231
	Anatomia topograficzna i dostępy operacyjne	233
	Czas wykonania zabiegu	236
	Techniki operacyjne	236
	Powikłania	248
	Wyniki	252
	Nowe techniki	252

5 Strategia leczenia zaburzeń zrostu

Michael A. Miranda i Mary S. Moon

Leczenie chirurgiczne braku zrostu (stawów rzekomych) i zrostu w nieprawidłowym ustawieniu odłamów wymaga dobrej znajomości biomechaniki, zasad wewnętrznego zespolenia kości oraz biologii zrostu kostnego. Należy również znać ograniczenia poszczególnych metod zespolenia. Każdy z pacjentów stanowi odrębny i unikalny problem kliniczny, dlatego w przypadku braku zrostu lub zrostu w nieprawidłowym ustawieniu leczenie wymaga zindywidualizowania i dopasowania do potrzeb konkretnego chorego. W niniejszym rozdziale skupiono się na strategii i ogólnych zasadach postępowania terapeutycznego, pozwalając Czytelnikowi dopasować sposób leczenia do sytuacji klinicznej. Na podstawie zawartych w rozdziale zaleceń, Czytelnik powinien być w stanie opracować indywidualny plan leczenia dla danego przypadku. Wstępna ocena kliniczna i radiologiczna pacjentów z brakiem zrostu lub zrostem w nieprawidłowym ustawieniu odłamów jest bardzo podobna i została omówiona łącznie, natomiast postępowanie terapeutyczne omówiono osobno, ponieważ schorzenia te różnią się od siebie i wymagają odmiennego sposobu postępowania.

Ocena kliniczna i radiologiczna

Ocena kliniczna pacjenta ze zrostem złamania w nieprawidłowym ustawieniu rozpoczyna się od określenia, czy deformacja i dolegliwości, z jakimi zgłosił się chory, powodują upośledzenie czynności kończyny, czy też stanowią one problem patomechaniczny, który będzie miał znaczenie dopiero w przyszłości.^{1,2} Dla odmiany, ocena pacjenta z brakiem zrostu skupiona jest na próbie wyjaśnienia potencjalnej etiologii zaburzeń oraz na określeniu stopnia dysfunkcji spowodowanej tym schorzeniem. W obydwu przypadkach należy przeprowadzić szczegółowy wywiad obejmujący dotychczasowe leczenie, a zwłaszcza powikłania, które wystąpiły podczas leczenia. Powinno się odnotować częstość występowania oraz nasilenie dolegliwości bólowych, a także rodzaj stosowanych przewlekle leków analgetycznych. Trzeba

również przeanalizować dolegliwości ze strony wszystkich narządów i układów organizmu oraz odnotować leki i substancje przyjmowane przez pacjenta, zwracając szczególną uwagę na steroidy, tytoń, niesteroidowe leki przeciwzapalne, antykoagulanty i leki przeciwpadaczkowe.

Należy przeprowadzić dokładną analizę i wyjaśnić przyczynę wszelkich dolegliwości bólowych ze strony kończyny dotkniętej zaburzeniami zrostu kości. Istnieje kilka możliwych przyczyn bólu odczuwanego w okolicy złamania, niezwiązanych z zaburzeniami zrostu. Przyczyny bólu miejscowego można często odkryć podczas badania fizykalnego, nakierowanego na odtworzenie (sprowokowanie) dolegliwości bólowych. Można przy tym stosować iniekcje środka miejscowo znieczulającego. Zgodnie z tym, co zauważył Mast (doniesienie ustne), odległe przyczyny bólu mogą być związane ze schorzeniami sąsiednich (nawet odległych) stawów kończyny, w której stwierdzono zaburzenia zrostu kostnego (**Tab. 5–1**). Na przykład ból w okolicy kolana może być spowodowany artrozą, niestabilnością stawu oraz mechanicznymi następstwami uszkodzenia łąkotek. Ze względu na stosunki anatomiczne nerwów obwodowych istnieje możliwość odczuwania tzw. bólu rzutowanego, dlatego też u pacjentów zgłaszających bóle kolana należy zawsze zbadać również staw biodrowy (pod kątem występowania zapalenia błony maziowej).

Tabela 5–1 Przyczyny dolegliwości bólowych występujących po przebytych złamaniu

Przyczyny miejscowe	Przyczyny odległe
Nerwiak	Schorzenia innych stawów lub kręgosłupa
Elementy zespolenia	Schorzenie sąsiednich struktur
Skostnienia pozaszkieletowe	Bóle rzutowane

Badanie fizykalne rozpoczyna się od oceny chodu. Następnie ocenia się ustawienie kończyn w płaszczyźnie czołowej i strzałkowej. Należy odnotować zakres ruchomości stawów, charakter (twardość) punktu końcowego ruchu (w przypadku ograniczonej ruchomości) oraz ewentualną nadmierną ruchomość. Przykurcze stawowe stwierdzone w obrębie kończyny dotkniętej zaburzeniami zrostu wymagają dokładnego zbadania, trzeba je traktować jako integralną część schorzenia. Ruchomość patologiczna w miejscu powstania stawu rzekomego wymaga również dokładnej oceny i różnicowania z prawidłowymi ruchami kończyny w okolicznych stawach. Należy również ocenić ustawienie rotacyjne kończyny (w porównaniu ze stroną zdrową) oraz porównać długość kończyn. W tym celu mierzy się ich długość względną i bezwzględną.

Ocena radiologiczna zaburzeń zrostu obejmuje radiogramy kończyny wykonane w projekcji przednio-tylnej i bocznej. W planowaniu przedoperacyjnym istotne są również projekcje skośne,³ jako że większość deformacji występuje w płaszczyznach innych niż dwie klasyczne płaszczyzny prostopadłe. Zdjęcia czynnościowe w projekcjach wymuszonych są przydatne do oceny ruchomości patologicznej. Może również zaistnieć konieczność wykonania projekcji specjalnych, np. zdjęcia celowanego na *plateau* piszczeli. W przypadku zrostu w nieprawidłowym ustawieniu odłamów ocena osi kończyny może wymagać wykonania zdjęcia w pozycji stojącej, obejmującego zarówno biodro, jak i kolano oraz staw skokowo-goleniowy [tzw. zdjęcie na długiej kliszy – *przyp. tłum.*].⁴ Do odpowiedniego zaplanowania operacji korekcyjnej potrzebne są często zdjęcia porównawcze przeciwstronnej (zdrowej) kończyny w projekcji AP i bocznej. Dwuwymiarowa tomografia komputerowa (TK) jest przydatna do oceny zniekształceń rotacyjnych⁵, stopnia konsolidacji kostniny w miejscu złamania oraz różnicy w długości kończyn. Dobrej jakości tomografia komputerowa z rekonstrukcją trójwymiarową (3D) dostarcza obrazów, jakich nie jest w stanie zapewnić klasyczna radiologia. Pomimo niezwykle atrakcyjnego wyglądu skanów otrzymanych z rekonstrukcji 3D, do podejmowania decyzji terapeutycznych nieodzowna jest dokładna analiza klasycznych radiogramów, szczególnie zaś w sytuacji, gdy do weryfikacji nastawienia złamania podczas zabiegu chirurgicznego stosuje się tor wizyjny lub wykonuje klasyczne radiogramy. Rezonans magnetyczny (MR) bywa przydatny w diagnostyce różnicowej innych schorzeń, które mogą wywoływać ból i upośledzenie czynności kończyny (**Ryc. 5–1**), takich jak uszkodzenia łąkotek czy też jałowa martwica kości.



Rycina 5–1 Badanie rezonansu magnetycznego wykonane u pacjenta z przewlekłym pourazowym bólem kolana ujawniło obecność uskoku na powierzchni stawowej oraz uszkodzenie łąkotki.

Leczenie operacyjne zrostu w nieprawidłowym ustawieniu

Wskazania

Niestety, jak do tej pory, nie ustalono obiektywnych, potwierdzonych w badaniach naukowych, kryteriów stanowiących jednoznaczne wskazanie do interwencji operacyjnej w przypadkach nieprawidłowego zrostu złamania. Najczęściej cytowanym w literaturze wskazaniem jest upośledzenie czynności kończyny. W przypadku nieprawidłowego zrostu odłamów w obrębie kończyny górnej wskazania do interwencji chirurgicznej zależą od tego, czy pacjent jest w stanie wykonywać potrzebne mu ruchy ręką. Głównym wskazaniem będzie zatem deformacja uniemożliwiająca samodzielne wykonywanie podstawowych codziennych czynności. Wskazaniem względnym jest chęć pacjenta do wykonywania różnych ważnych dla niego czynności, których obecnie nie jest w stanie wykonywać ze względu na deformację. Zupełnie inne czynniki należy uwzględnić w przypadku zaburzenia osi dużych stawów podporowych. W obrębie kończyny nieprawidłowy zrost złamania powoduje przewlekłe przeciążenie stawów, które

wywiera długofalowy niekorzystny wpływ zarówno na stan chrząstki stawowej, jak i na układ torebkowo-więzadłowy.^{6,7}

Decyzja co do sposobu leczenia pacjenta z nieprawidłowym wzrostem złamania powinna uwzględniać nie tylko stopień deformacji, lecz także wiek, poziom aktywności, wymagania funkcjonalne oraz ogólny stan zdrowia pacjenta. Należy określić stosunek spodziewanych korzyści do potencjalnego ryzyka. Na przykład nieprawidłowe ustawienie rotacyjne kończyny dolnej po gwoździowaniu śródszpikowym jest częstym powikłaniem, jednakże nasilenie dolegliwości nie idzie w parze ze stopniem deformacji⁸. Wiąże się to prawdopodobnie z kulistym kształtem głowy kości udowej, który umożliwia skompensowanie rotacji podczas chodzenia. Muller i wsp.⁶ zalecają wykonanie derotacji, w przypadku gdy deformacja (mierzona w stosunku do zdrowej kończyny) przekracza 10–15°, jednakże brak dowodów naukowych, które jednoznacznie potwierdziłyby słuszność takiego postępowania. W związku z tym wskazania do leczenia operacyjnego zniekształceń rotacyjnych są mocno zindywidualizowane. Jak pokazuje praktyka kliniczna, zależą one w znacznym stopniu od zdolności danego pacjenta do kompensacji funkcjonalnej zniekształcenia podczas chodzenia.

Pacjenci z nieprawidłowym wzrostem złamania zgłaszający się do leczenia na pierwszym planie stawiają często aspekty kosmetyczne deformacji. W takiej sytuacji podstawową kwestią jest określenie, czy nieprawidłowy wzrost kości spowodował upośledzenie czynności kończyny, a następnie próba pogodzenia tego z poglądami pacjenta na deformację ciała. Wskazaniami do ewentualnej chirurgicznej korekcji zniekształcenia spowodowanego wzrostem w nieprawidłowym ustawieniu odłamów są: (1) mechaniczne przeciążenie⁸, (2) upośledzenie czynności kończyny, (3) przenoszenie nadmiernych obciążeń przez więzadła i torebkę stawu, (4) dolegliwości subiektywne pacjenta oraz (5) aspekty kosmetyczne.

Planowanie przedoperacyjne

Planowanie przedoperacyjne jest podstawowym narzędziem służącym do poprawy wyników leczenia chorych ze złożonymi problemami ortopedycznymi. Wykonanie rysunków jest kluczowym elementem planowania, ale stanowi dopiero ostatni krok w pewnym procesie myślowym. Proces ten powinien obejmować takie etapy, jak: ustalenie celu leczenia, określenie wszystkich nieprawidłowości w zakresie narządu ruchu i ułożenie ich w postaci „listy problemów” pacjenta, wybór

taktyki postępowania (w tym sposobu korekcji), a na końcu wykonanie radiologicznych rysunków przedoperacyjnych z zaznaczoną planowaną korekcją.

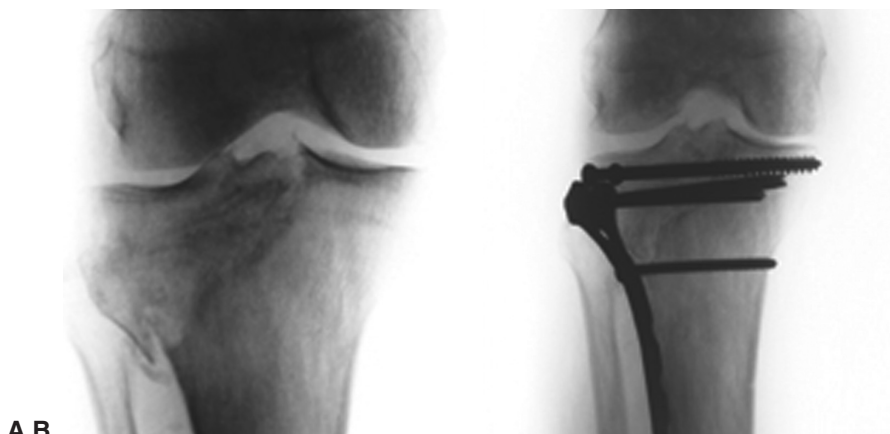
Chociaż wydaje się to nadmiernym uproszczeniem, pierwszym krokiem do stworzenia planu jest zidentyfikowanie problemów pacjenta oraz celów leczenia operacyjnego. Pomaga to ustalić ogólny zarys leczenia oraz zwiększa szanse na to, że zabieg rozwiąże wszystkie problemy, zarówno te istotne dla chirurga, jak i dla pacjenta.

„Lista problemów” powinna obejmować zarówno sprawy aktualnie istniejące (np. deformacja trzonu kości), jak i spodziewane (np. zagrażające zmiany zwyrodnieniowe stawów). Z kolei do czynników ograniczających możliwości leczenia zaliczamy: bliźny po przebytych wcześniej operacjach, obecność wszczepów lub pozostałości po nich (np. otwory po śrubach lub inne ubytki w kości), a także schorzenia ogólnoustrojowe (np. cukrzyca). Po wynotowaniu wszystkich problemów w postaci listy, należy obok, w drugiej kolumnie, zapisać, w jaki sposób każdy z nich będzie rozwiązany. Zasady korygowania zniekształceń w obrębie kończyny dolnej przedstawiono w zarysie w **Tabeli 5–2**.

Strategia postępowania chirurgicznego to ułożony w postaci kroków algorytm określający sposób wykonania zabiegu. Powinien on umożliwić rozwiązanie wszystkich kwestii zanotowanych wcześniej w postaci „listy problemów”. Poszczególne etapy postępowania powinny mieć jasno określony, wąski cel. Rozbicie

Tabela 5–2 Zasady przeprowadzania korekcji w obrębie kończyny dolnej (według Hierholzera)

- Odtworzenie osi kończyny.
Oś mechaniczna przebiega przez środek stawu skokowo-goleniowego, kolana oraz głowy kości udowej.^{12–14}
- Przywrócenie prawidłowego ustawienia stawu skokowo-goleniowego i kolanowego (szpara stawu przebiega równoległe do podłoża).¹⁶
- Uzyskanie koncentrycznego pokrycia głowy kości udowej i jej zagłębienia w stawie.
Wierzchołek krętarza większego powinien znajdować się na wysokości środka głowy kości udowej, co zapewnia prawidłowe ramię sił działających na staw i umożliwia wydolny chód.^{2,17}
- Wyrównanie długości kończyn (z dokładnością do 2 cm) pozwala uniknąć problemów z chodem i kręgosłupem.



Rycina 5–2 (A) Nieprawidłowy zrost złamania śródstawowego piszczeli. **(B)** Stan po korekcy zniekształcenia za pomocą osteotomii.

A,B

złożonej procedury na szereg mniejszych kroków prowadzących do pożądanego efektu końcowego pomaga osiągnąć sukces w leczeniu tych jakże trudnych i skomplikowanych przypadków.

Zaleca się, aby przed wykonaniem operacji chirurg przećwiczył zaplanowaną korekcję zniekształcenia na wyciętych z papieru obrysach sylwetki kości, dzięki czemu może upewnić się, że planowana korekcja jest technicznie możliwa. W szczególnie skomplikowanych przypadkach pomocne bywa wykonanie modelu z plastikowych kości, który ułatwia przedoperacyjne planowanie korekcji. W planowaniu należy uwzględnić to, że obraz widoczny na radiogramach wykonanych klasyczną techniką analogową jest powiększony o około 20%. Powiększenie cyfrowych radiogramów bywa różne, ale na dole zdjęcia zwykle widoczna jest podziałka centymetrowa pozwalająca zorientować się w skali. Dodatkowe informacje na temat planowania przedoperacyjnego można znaleźć w innych podręcznikach.⁹

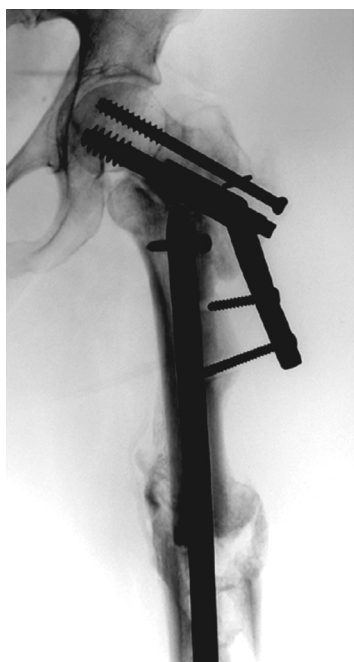
Szczególnej troski wymagają pacjenci, u których istnieje możliwość wystąpienia problemów z zamknięciem tkanek miękkich po operacji. Po pierwsze, cięcie skórne należy zaplanować w takim miejscu, aby w razie problemów z gojeniem rany nie doszło do odsłonięcia implantów, ścięgien lub obnażenia kości. Przykładowo, gdy nad przednio-przyśrodkową powierzchnią nasady dalszej kości piszczelowej znajduje się blizna po wcześniejszym zabiegu, to wykonanie rekonstrukcji kostnej z dostępu tylny-przyśrodkowego¹⁰ zmniejszy ryzyko zaburzeń ukrwienia tkanek miękkich.¹¹ Po drugie, skąpe pokrycie z tkanek miękkich oznacza zwykle gorsze ukrwienie kości i gorszy dowóz substancji odżywczych do miejsca, w którym ma nastąpić zrost. Należy zastanowić się nad możliwościami poprawy ukrwienia danej okolicy przez przeniesienie płata tkanek miękkich lub zastosowanie unaczynionego przeszczepu kości. U pacjentów ze złym pokryciem kości

przez tkanki miękkie można też rozważyć stopniową korekcję deformacji za pomocą osteogenezy dystrykcyjnej metodą Ilizarowa.

Anatomia

Nieprawidłowy zrost odłamów złamania śródstawowego lub zlokalizowanego w obrębie nasady kości wymaga interwencji operacyjnej wtedy, gdy na powierzchni stawowej wytworzył się uskok lub gdy szpara stawu kolanowego bądź skokowo-goleniowego (oczniana na radiogramach wykonanych w pozycji stojącej) ustawiona jest skośnie w stosunku do podłoża.¹² Cele leczenia, nakreślone przez Schatzkera¹² to: dokładne nastawienie powierzchni stawowej oraz stabilne zespolenie wewnętrzne odłamów, które umożliwia rozpoczęcie ćwiczeń kolana na szynie do ciągłego ruchu biernego (CPM – *continuous passive motion*) wkrótce po zabiegu chirurgicznym. Wczesne wdrożenie ćwiczeń jest korzystne, ponieważ wspomaga gojenie chrząstki stawowej i zmniejsza ryzyko pooperacyjnej sztywności stawu. Wyżej wymienione cele można osiągnąć, wykonując wewnątrzstawową osteotomię i nastawienie odłamów lub przez osteotomię w obrębie przynasady z towarzyszącą korekcją osi kończyny. W przypadkach zmian zwyrodnieniowych w stawie wykonuje się hiperkorekcję osi, co powoduje odciążenie zajętego stawu (**Ryc. 5–2A,B**).

Nieprawidłowy zrost w obrębie przynasady wymaga interwencji chirurgicznej wtedy, gdy na radiogramach całej kończyny (od biodra do stopy) wykonanych w pozycji stojącej widoczne są zaburzenia osi kończyny lub gdy szpara stawu ustawiona jest skośnie w stosunku do podłoża. Korekcję deformacji najprościej ocenić na radiogramach, nakładając zarys zniekształconej kości [naskicowany na półprzezroczystym papierze – *przyp. tłum.*] na cień prawidłowej kości po stronie zdrowej

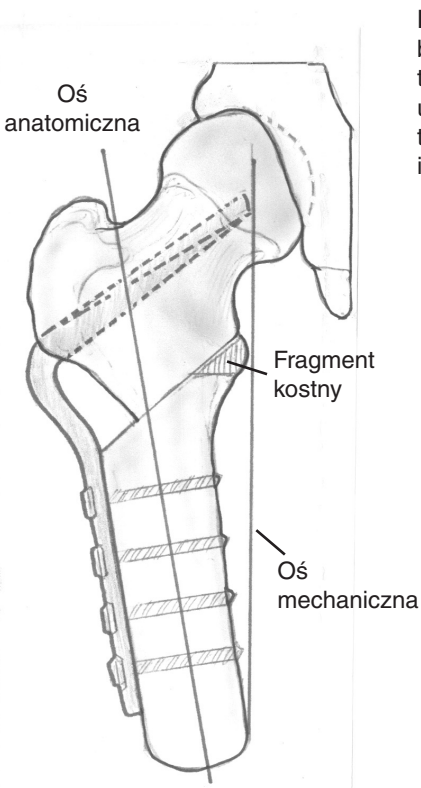


Rycina 5-3 (A) Niepowodzenie leczenia wielopoziomowego złamania (przekrętarsowego i trzonu) kości udowej za pomocą zespolenia wewnętrznego. **(B)** Nałożenie sylwetki kości po stronie złamanej na lustrzane odbicie zarysu kości zdrowej (na podstawie szkiców sporządzonych przez operującego lekarza).

A,B

(Ryc. 5-3A,B). W ten sposób można łatwo uwidocznić zmiany, jakie należy przeprowadzić, aby przywrócić prawidłowy kształt kości. Podczas planowania operacji w obrębie kończyny dolnej, zarys proponowanej ko-

rekcji należy nałożyć na radiogram całej kończyny (od biodra do stopy), aby uniknąć przemieszczeń translacyjnych (do boku), które mogłyby zmienić oś mechaniczną. Zmiana osi mechanicznej zdarza się najczę-



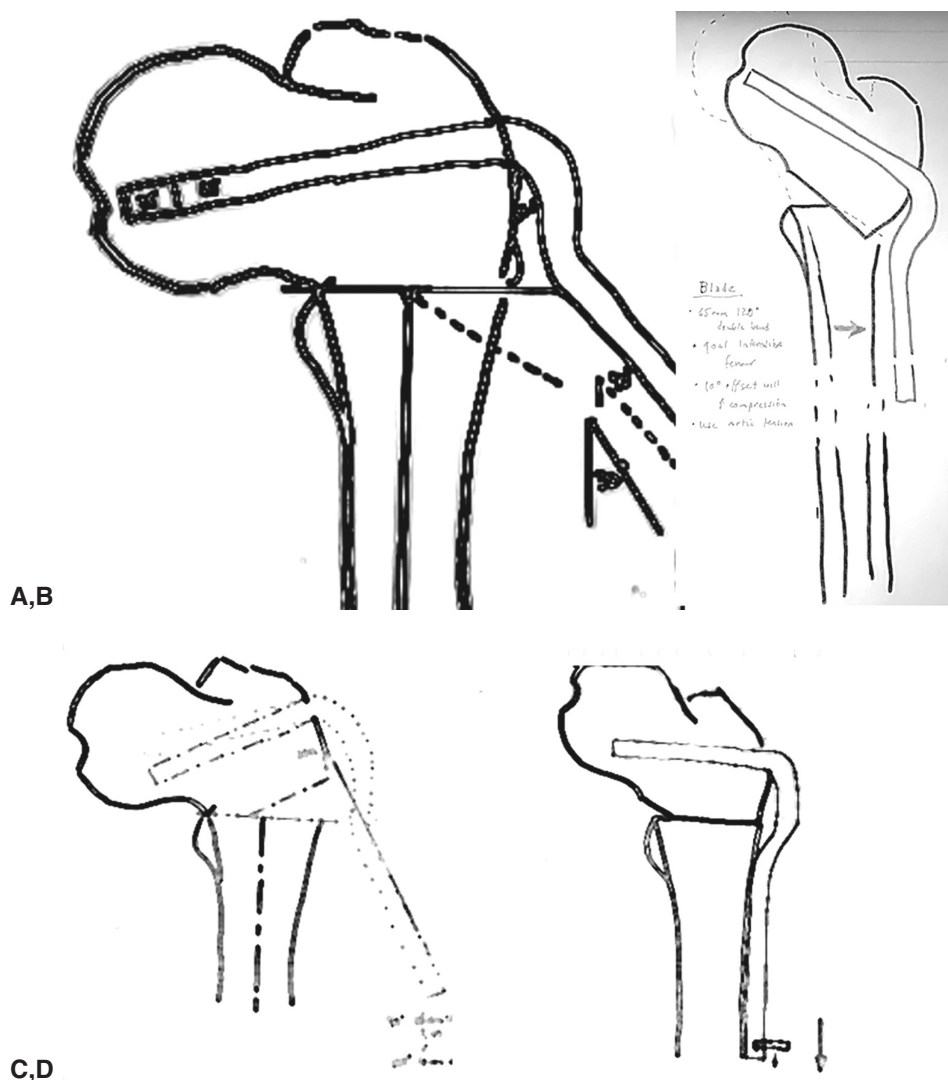
Rycina 5-4 (A) Deformacja szpotawa bliższego końca kości udowej. **(B)** Osteotomia walgująca bliższego końca kości udowej z lateralizacją trzonu powoduje utworzenie prawidłowej osi mechanicznej i anatomicznej.

A,B

ściej w przypadku operacji na stawie biodrowym, gdzie wykonanie osteotomii walgującej bez zlateralizowania trzonu kości udowej prowadzi do powstania koślawości kończyny (**Ryc. 5-4A,B**). Rodzaj osteotomii ustala się na podstawie planu korekcji wykonanego na obrysach kości, jednakże wybór metody jest ograniczony i obejmuje osteotomię skośną, klinową otwierającą (*opening wedge*) oraz klinową zamykającą (*closing wedge*) [odpowiednio: osteotomia klinowa (+) lub osteotomia klinowa (-) – *przyp. thum.*]. Wybrana metoda powinna zapewniać korekcję deformacji oraz stabilność kostną w miejscu jej wykonania.¹³ Na **Rycinie 5-5A-D** przedstawiono dwa przedoperacyjne plany korekcji tego samego zniekształcenia. Na **Rycinie 5-5A,B** widoczna jest zadowalająca korekcja deformacji za pomocą płytki kątowej (zagiętej pod kątem 120°), ale miejsce osteotomii jest niestabilne z powodu braku podparcia kości po stronie przysrodkowej. Dla porównania, na

Rycinie 5-5C,D pokazano preferowany plan leczenia z użyciem płytki kątowej dla dorosłych, wygiętej pod kątem 90°. Brak podparcia dotyczy jedynie niewielkiego obszaru, dzięki czemu stabilność całej konstrukcji jest dobra.

Hierholzer⁷ podaje, że w obrębie kończyny dolnej należy unikać klinowej osteotomii otwierającej, ponieważ wiąże się ona nieuchronnie z powstaniem niestabilności kostnej. Autorzy tego rozdziału uważają podobnie, z zastrzeżeniem, że dotyczy to sytuacji, gdy przestrzeń powstająca na skutek „otwarcia” osteotomii nie jest wypełniona przeszczepami kostnymi. Dla porównania, w miejscu osteotomii skośnej lub klinowej zamykającej można łatwo uzyskać stabilność. O ile to tylko możliwe, przebieg płaszczyzny osteotomii powinien być nieco skośny, dzięki czemu zrost kości następuje na większej powierzchni, ponadto jest też więcej miejsca do wprowadzenia śrub ciągnących. Osteotomię należy wyko-



Rycina 5-5 Szkice sporządzone przez lekarza operującego, przedstawiające plan korekcji tej samej deformacji dwiema różnymi metodami. **(A)** Deformacja szpotawa oraz **(B)** korekcja zniekształcenia bez dobrej stabilności kostnej. Jest to nie najlepszy plan postępowania. **(C)** Deformacja szpotawa oraz **(D)** plan operacji umożliwiającej zarówno skorygowanie zniekształcenia, jak i stabilne zespolenie.

nywać tak, jak na przykładzie pokazanym na **Rycinie 5–5C,D**. Należy przy tym pamiętać, aby „mobilizację” i przesunięcie fragmentów kostnych wykonywać za pomocą szerokich narzędzi, co zmniejsza ryzyko zmiążdżenia (zgniecenia) kości. Odpowiednie ustawienie fragmentów można sobie ułatwić, poruszając również trzonem kości (np. podczas osteotomii międzykrętarzowej walgizującej).¹⁴

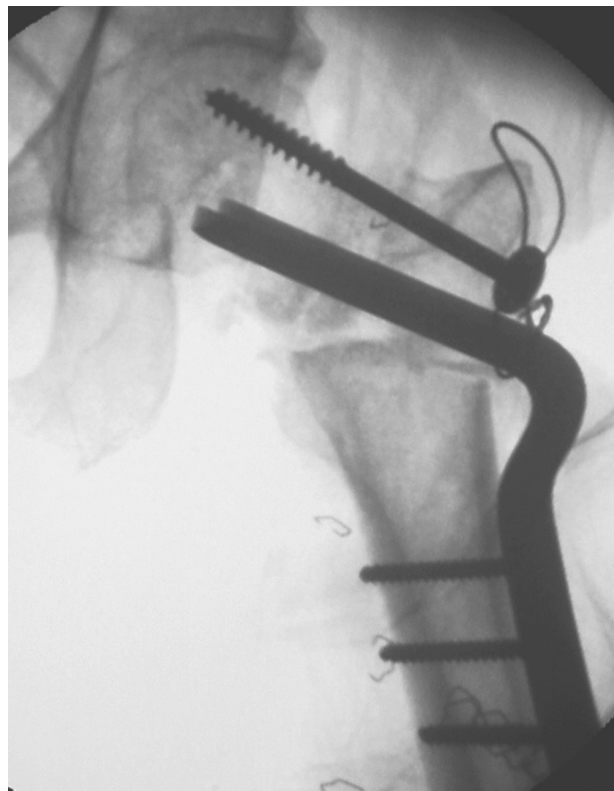
Stabilizując miejsce osteotomii w obrębie przynasady, należy wziąć pod uwagę mniejszą siłę zakotwiczenia śrub w kości gąbczastej.¹⁵ Dlatego do zespożeń w kości gąbczastej dobrze stosować implanty ze stabilnością kątową, takie jak płytki kątowe lub blokowane, ponieważ zapewniają one większą powierzchnię styku z kością, co zmniejsza ryzyko ich wyrwania (**Ryc. 5–6**). Zespolenie za pomocą płytki i śrub blokowanych ulega destabilizacji na skutek jednoczesnego wyrwania wszystkich śrub z tkanki kostnej, podczas gdy w przypadku tradycyjnych zespożeń płytkowych śruby obluźwiają się po kolei. Po zamocowaniu w przynasadzie płytki kątowej lub blokowanej docisk pojawiający się między odłamami zwiększa sztywność zespolenia i od-



Rycina 5–6 Radiogram przedstawiający zespolenie płytką kątową przynasady dalszej kości udowej oraz przynasady bliższej kości piszczelowej.

porność na destabilizację. Podczas operacji należy pamiętać, aby pomiędzy płaszczyzną osteotomii a śrubą (ramieniem płytki) pozostawić odpowiednio gruby mostek kostny (np. 1,5 cm w przypadku osteotomii walgizującej). Zapobiega to wyrwaniu implantu z przynasady [z fragmentu proksymalnego – *przyp. tłum.*] na skutek działania sił nacisku osiowego (**Ryc. 5–7**).^{7,16}

Nieprawidłowy zrost trzonu kości wymaga dokładnej oceny ustawienia odłamów, ponieważ zwykle deformacja ma wielopłaszczyznowy charakter. W przeprowadzonym badaniu dotyczącym zaburzeń zrostu kości długich Milch^{3,17} stwierdził, że kości długie można podzielić na proste oraz łukowato wygięte, w zależności od tego czy oś mechaniczna pokrywa się z osią anatomiczną. Do kości prostych zaliczamy między innymi piszczel, kość łokciową i ramienną. Jest to o tyle ważne, że pełna korekcja we wszystkich płaszczyznach nieprawidłowego zrostu kości wygiętej (takiej jak kość udowa) jest dużo trudniejsza do przeprowadzenia i może wymagać wykonania osteotomii skośnej, której płaszczyznę wyznacza się na podstawie obliczeń matematycznych.¹⁶



Rycina 5–7 Radiogram przedstawiający destabilizację zespolenia. Na skutek pozostawienia zbyt cienkiego fragmentu kości pod ramieniem płytki doszło do przecięcia kości i wyrwania płytki kątowej z bliższego końca kości udowej.