

Przedmowa do wydania szóstego ix
Biografia dr. Michaela W. Whittle'a xi
Współautorzy xiii

1 Wiedza podstawowa 1

Michael Whittle, David Levine i Jim Richards

Wprowadzenie 1

- Anatomia 1
- Biomechanika 12
- Analiza przypadku 15

Piśmiennictwo 17

2 Chód fizjologiczny 18

Michael Whittle, David Levine i Jim Richards

Chodzenie i chód 19

Historia 19

- Analizy kinematyczne 19
- Platformy dynamometryczne 20
- Analiza mechaniczna 20
- Modelowanie matematyczne 21

Zastosowania kliniczne 21

Terminologia wykorzystywana w analizie chodu 21

- Układ czasowy cyklu chodu 23
- Układ stóp 24
- Rytm lokomocji, czas cyklu i prędkość 25

Cykl chodu w zarysie 27

- Górna część ciała 29
- Staw biodrowy 30
- Staw kolanowy 30
- Staw skokowy i stopa 31

Szczegółowy opis cyklu chodu 31

- Kontakt początkowy (ryc. 2.11) 32
- Faza obciążenia (ryc. 2.12) 33
- Oderwanie przeciwnych palców (ryc. 2.13) 34
- Środkowe podparcie (ryc. 2.14) 35
- Uniesienie pięty (ryc. 2.15) 37
- Przeciwny kontakt początkowy (ryc. 2.16) 38
- Oderwanie palców (ryc. 2.17) 40
- Stopy razem (ryc. 2.18) 41
- Piszczel pionowo (ryc. 2.19) 42
- Końcowy kontakt stopy (ryc. 2.11) 43

Siły reakcji podłoża 43

- Moment podparcia 46

Wydatek energetyczny 47

- Wydatek energetyczny w jednostce czasu (pobór tlenu) 47
- Wydatek energetyczny na jednostkę odległości (koszt tlenowy) 48
- Optymalizacja wydatku energetycznego 48
- Transfer energii 48

Sześć wyznaczników chodu 49

1. Rotacja miednicy 50
2. Skośność miednicy 50
3. Staw kolanowy w fazie podparcia 50
4. Mechanizm stawu skokowego 50
5. Mechanizm stopy 50
6. Boczne przemieszczenie ciała 50

Start i zatrzymanie 52

Inne odmiany lokomocji 54

Zmiany chodu związane z wiekiem 54

- Chód osób młodych 54
- Chód osób starszych 56

Piśmiennictwo 58

3 Patologie i anomalie chodu 60

Michael Whittle, David Levine i Jim Richards

Specyficzne anomalie chodu 61

- Boczne pochylenie tułowia 61
- Pochylenie tułowia w przód 65
- Pochylenie tułowia w tył 66
- Pogłębienie lordozy lędźwiowej 66
- Funkcjonalne zmiany długości kończyny dolnej 67
- Obwodzenie 68
- Unoszenie biodra 68
- Chód brodzący 68
- Wspięcie na palce 68
- Zaburzenia rotacji stawu biodrowego 69
- Nadmierny wyprost stawu kolanowego 70
- Nadmierne zgięcie stawu kolanowego 71
- Zaburzenia kontroli zgięcia grzbietowego 72
- Zaburzenia kontaktu stopy z podłożem 72

Nieprawidłowa rotacja stopy 73
 Niewystarczające odepchnięcie 74
 Nieprawidłowa szerokość kroku 74
 Zaburzenia rytmu 74
 Inne anomalie 75

Pomoce ortopedyczne 75

Laski 75
 Kule 77
 Balkoniki 78
 Wzorce chodu z pomocami
 ortopedycznymi 78

Chód na ruchomej bieżni 80

Piśmiennictwo 80

4 Metody analizy chodu 81

*Michael Whittle, Max Jordon, David Levine
 i Jim Richards*

Wizualna analiza chodu 82

Laboratorium analizy chodu 82

Badanie chodu 84

Analiza z wykorzystaniem zapisu
 wideo 84
 Czasowe i przestrzenne parametry
 chodu 85
 Czas cyklu lub rytm lokomocji 86
 Długość kroku 86
 Szybkość 86
 Podstawowe parametry chodu a zapis
 wideo 87

Pomiar parametrów czasowych i przestrzennych w trakcie chodu 87

Przełączniki pod stopami 87
 Ścieżki pomiarowe 87

Analiza ruchu z wykorzystaniem kamer 89

Zasady ogólne 89
 Systemy wykorzystujące kamery 90
 Popularne zestawy markerów 92
 Systemy z aktywnymi markerami 95

Elektrogoniometri i potencjometri 95

Potencjometr obrotowy 96
 Elektrogoniometri 96

Akcelerometri i inercyjne systemy pomiarowe 97

Pomiary krótkotrwałych zdarzeń
 za pomocą akcelometrów 97
 Pomiary ruchu za pomocą
 akcelometrów 97

Inercyjne systemy pomiarowe 98
 Kombinezony do analizy ruchu 98

Pomiary sił i nacisku 99

Platformy dynamometryczne 99
 Ciśnienie pod powierzchnią stopy 101
 Badanie na powierzchni szklanej 102
 Systemy bezpośredniego mapowania
 nacisku 102
 Pedobarografia 102
 Systemy detektorów nacisku 102
 Urządzenia wewnątrz obuwia 102

Pomiar aktywności mięśni 103

Elektromiografia 103
 Elektrody powierzchniowe 103
 Elektrody w formie drukików 104
 Elektrody igłowe 104
 Obróbka sygnału EMG 104

Pomiar wydatku energetycznego 106

Pobór tlenu 106
 Monitorowanie akcji serca 107
 Kalkulacje mechaniczne 107

Wnioski 108

Piśmiennictwo 108

5 Zastosowania analizy chodu 110

*Michael Whittle, Hannah Shepherd, Gabor Barton
 i Jim Richards*

Kliniczna analiza chodu 111

Podejmowanie decyzji klinicznych 111

Ocena chodu 111
 Formułowanie hipotezy 111
 Testowanie hipotezy 112

Rozpoznawanie anomalii chodu 113

Obszary klinicznego zastosowania analizy chodu 113

Kierunki rozwoju 115

Zaawansowane techniki w słabo
 rozpoznanych patologiach 115
 Samoorganizujące się mapy i miary
 sumaryczne 116
 Identyfikacja mechanizmów
 specyficznych dla stawów 117
 Modelowanie sił mięśniowych i modele
 oparte na EMG 119
 Krok poza laboratorium 120

Wnioski 121

Piśmiennictwo 122

6 Analiza chodu w schorzeniach neurologicznych 123

*Michael Whittle, Richard Baker, Nancy Fell,
Derek Liuzzo, Jim Richards i Cathie Smith*

Badanie chodu w porażeniach mózgowych 123

Definicja, przyczyny i częstość występowania 123

Klasyfikacja 124

Podejścia kliniczne 129

Wzmacnianie mięśni 131

Kliniczna analiza chodu 131

Rejestracja danych 131

Badanie kliniczne 131

Punkty kluczowe 134

Badanie chodu w udarach mózgu 135

Definicja, przyczyny i częstość występowania 135

Parametry czasowe i przestrzenne 135

Parametry kinematyczne 136

Parametry kinetyczne 138

Podejścia kliniczne 139

Punkty kluczowe 141

Badanie chodu w chorobach

Parkinsona 141

Podejścia kliniczne 142

Problemy z zainicjowaniem chodu w chorobie Parkinsona 144

Wnioski 145

Punkty kluczowe 145

Badanie chodu w dystrofii

mięśniowej 145

Podejścia kliniczne 147

Punkty kluczowe 148

Piśmiennictwo 148

7 Analiza chodu w schorzeniach mięśniowo-szkieletowych oraz z użyciem protez i ortez 153

*Jim Richards, Frank Tudini, June Hanks,
Hannah Shepherd, Gabor Barton, David Levine,
Natalie Vanicek, Cleveland Barnett i Ashley Schilling*

Endoprotezoplastyka stawu biodrowego 153

Parametry czasowo-przestrzenne 154

Parametry kinematyczne 154

Parametry kinetyczne 155

Dodatkowe uwagi kliniczne 155

Punkty kluczowe 156

Choroba zwyrodnieniowa stawu kolanowego 156

Analiza chodu w chorobie zwyrodnieniowej stawu kolanowego 156

Leczenie chirurgiczne 156

Leczenie zachowawcze w chorobie zwyrodnieniowej stawu kolanowego 160

Punkty kluczowe 161

Zaopatrzenie protetyczne 162

Chód po amputacjach 162

Rehabilitacja 162

Parametry czasowo-przestrzenne 163

Parametry kinematyczne 163

Parametry kinetyczne 163

Wzorce ruchu w codziennej aktywności 165

Pomiary chodu po amputacjach 166

Punkty kluczowe 166

Zaopatrzenie ortotyczne 166

Ortezy stopy 166

Ortezy staw skokowy-stopa 167

Buty ortotyczne 170

Ortezy kolano-staw skokowy-stopa 171

Punkty kluczowe 171

Piśmiennictwo 171

8 Analiza biegu i terapia powszechnych urazów 176

Kim Hébert-Losier i Komsak Sinsurin

Biomechanika biegu 177

Bieg a chód 177

Analiza biegu 178

Parametry kinematyczne 180

Parametry kinetyczne 180

Przenośne sensory 182

Powszechne urazy podczas biegu i uwagi kliniczne 182

Ból stawu rzepkowo-udowego 184

Obraz kliniczny 184

Strategie terapeutyczne 184

Tendinopatia ścięgna Achillesa 185

Obraz kliniczny 185

Strategie terapeutyczne 186

Ból przyśrodkowego brzgu piszczeli 187

Obraz kliniczny 187

Strategie terapeutyczne 187

Ból podeszwowo-piętowy 188

Obraz kliniczny 188

Strategie terapeutyczne 188

Zespół pasma**biodrowo-piszczelowego 189**

Obraz kliniczny 189

Strategie terapeutyczne 189

Punkty kluczowe 190**Piśmiennictwo 190**

Skorowidz 195