



JAN CHMURA

ROZGRZEWKA

PODSTAWY FIZJOLOGICZNE I ZASTOSOWANIE PRAKTYCZNE



Wydawnictwo
Lekarskie
PZWL

www.pzwl.pl

JAN CHMURA

ROZGRZEWKA

PODSTAWY FIZJOLOGICZNE I ZASTOSOWANIE PRAKTYCZNE



Wydawnictwo
Lekarskie
P Z W L

Warszawa 2014

2.10.	Odruchy	58
2.10.1.	Łuk odruchowy	59
2.10.2.	Odruchy rdzeniowe	60
2.11.	Autonomiczny układ nerwowy	61
2.11.1.	Podział autonomicznego układu nerwowego	61
2.11.2.	Dwuneuronalna droga przewodzenia impulsu nerwowego	61
2.11.3.	Układ współczulny	62
2.11.4.	Układ przywspółczulny	63
2.11.5.	Przebieżnictwo cholinergiczne	63
2.11.5.1.	Mechanizm uwalniania i działania acetylocholin	64
2.11.6.	Przebieżnictwo adrenergiczne	64
2.11.6.1.	Mechanizm uwalniania i działania noradrenaliny	64
	Piśmiennictwo	65
Rozdział 3.		
	Wpływ pobudzenia ośrodkowego układu nerwowego na szybkość i skuteczność działania oraz właściwości uwagi podczas wysiłku fizycznego	67
3.1.	Związki między pobudzeniem psychofizycznym a skutecznością działania	67
3.1.1.	Optymalne pobudzenie ośrodkowego układu nerwowego	67
3.1.2.	Zmienność optymalnego pobudzenia ośrodkowego układu nerwowego	68
3.2.	Aktywacja ośrodkowego układu nerwowego a zmiany sprawności działania	69
3.2.1.	Klasyczny model aktywacji ośrodkowego układu nerwowego	69
3.2.2.	Katastroficzny model aktywacji ośrodkowego układu nerwowego	70
3.2.2.1.	Lęk sytuacyjny jako wskaźnik aktywacji	70
3.2.2.2.	Reakcje fizjologiczne organizmu w stanie lęku sytuacyjnego – zagrożenia	70
3.2.2.3.	Poziom lęku a ocena sytuacji	71
3.2.2.4.	Optymalny stan lęku sytuacyjnego	71
3.2.2.5.	Przekroczenie optymalnego poziomu lęku sytuacyjnego a zdolności wykonawcze	71
3.3.	Pomiar szybkości i trafności reagowania podczas wysiłku fizycznego	72
3.3.1.	Metody pomiaru szybkości i trafności różnicowego reagowania oraz koncentracji uwagi w czasie wysiłku fizycznego	72
3.3.2.	Dwufazowy przebieg szybkości i trafności reagowania podczas wysiłku o narastającej intensywności	73
3.3.2.1.	Pierwsza faza przebiegu szybkości i trafności reagowania – zwiększenie sprawności działania ośrodkowego układu nerwowego	74
3.3.2.2.	Druga faza przebiegu szybkości i trafności reagowania – pogarszanie sprawności działania ośrodkowego układu nerwowego	75
3.4.	Aktywacja ośrodkowego układu nerwowego a samopoczucie	75
3.5.	Wpływ pobudzenia ośrodkowego układu nerwowego na właściwości uwagi	75
3.5.1.	Wybiórczość uwagi	75
3.5.2.	Zakres i kierunek uwagi	76
3.5.3.	Koncentracja – skupienie uwagi	78
3.5.3.1.	Dekoncentracja uwagi	79
3.5.4.	Przerzutność uwagi	79
3.5.5.	Poziom pobudzenia ośrodkowego układu nerwowego a koncentracja uwagi	80
3.5.5.1.	Niski poziom pobudzenia ośrodkowego układu nerwowego a koncentracja uwagi	81
3.5.5.2.	Wysoki poziom pobudzenia ośrodkowego układu nerwowego a koncentracja uwagi	81
3.6.	Wpływ tauryny na szybkość reagowania przed i po rozgrzewce	81
	Piśmiennictwo	82

Rozdział 4.

Próg psychomotoryczny zmęczenia podczas rozgrzewki	87
4.1. Poszukiwanie nowych technologii w sporcie wyczynowym	87
4.2. Zmęczenie	87
4.2.1. Zmęczenie podczas rozgrzewki	89
4.2.2. Objawy zmęczenia podczas gry	90
4.3. Progowy przebieg szybkości i trafności reagowania w czasie wysiłku fizycznego	90
4.3.1. Co to jest próg psychomotoryczny zmęczenia?	91
4.3.2. Wykorzystanie efektu progu psychomotorycznego zmęczenia rozgrzewki w warunkach meczowych	91
4.4. Próg psychomotoryczny zmęczenia a próg przemian beztlenowych	92
4.4.1. Próg przemian beztlenowych (PPB)	92
4.4.2. Zmiany szybkości i trafności reagowania po przekroczeniu progu przemian beztlenowych	93
4.4.3. Zmiany sprawności działania ośrodkowego układu nerwowego po przekroczeniu progu psychomotorycznego zmęczenia	94
4.4.4. Zależności między progiem psychomotorycznym zmęczenia a progiem beztlenowym ...	94
4.4.5. Indywidualny próg psychomotoryczny zmęczenia w praktyce sportowej	95
4.5. Zmiany progu psychomotorycznego zmęczenia pod wpływem treningu	96
4.6. Jak przełamywać barierę zmęczenia na progu psychomotorycznym?	97
4.7. Strefa komfortu psychomotorycznego	100
4.7.1. Co to jest strefa komfortu psychomotorycznego?	100
4.7.2. Dolna i górna granica strefy komfortu psychomotorycznego	100
4.7.3. Rozgrywanie meczu poniżej, powyżej oraz w strefie komfortu psychomotorycznego	101
4.7.4. Jak wyznaczyć strefę komfortu psychomotorycznego?	102
4.7.4.1. Pomiar maksymalnej częstości skurczów serca w testach wysiłkowych w warunkach treningowych	102
4.7.4.2. Wyznaczenie dolnej granicy strefy komfortu psychomotorycznego	104
4.7.4.3. Wyznaczenie górnej granicy strefy komfortu psychomotorycznego	105
Piśmiennictwo	105

Rozdział 5.

Fizjologiczne podłoże wytwarzania ciepła i regulacja temperatury ciała

w czasie rozgrzewki i wysiłku meczowego	109
5.1. Wytwarzanie ciepła w organizmie w spoczynku i podczas rozgrzewki	109
5.1.1. Regulacja temperatury wewnętrznej ciała	110
5.1.2. Ośrodek termoregulacji	111
5.1.3. Kontrola temperatury mięśni i wewnętrznej ciała	112
5.2. Temperatura mięśni w spoczynku	113
5.2.1. Temperatura mięśni w czasie rozgrzewki	113
5.2.1.1. Optymalnie rozgrzane mięśnie a moc maksymalna	114
5.2.1.2. Słabo rozgrzane mięśnie a moc maksymalna	114
5.2.2. Jakie korzyści wynikają z rozgrzanych mięśni?	114
5.2.3. Temperatura mięśni podczas wysiłku o różnym charakterze	115
5.2.4. Temperatura mięśni w czasie wysiłku meczowego	115
5.3. Temperatura wewnętrzna ciała w spoczynku	115
5.3.1. Temperatura wewnętrzna ciała w czasie rozgrzewki	115
5.3.2. Jakie korzyści wynikają z podniesienia temperatury wewnętrznej ciała?	116
5.3.3. Temperatura wewnętrzna ciała w zależności od charakteru wysiłku fizycznego	116
5.3.4. Temperatura wewnętrzna ciała w czasie meczu mistrzowskiego	117

5.4. Wymiana ciepła między organizmem a otoczeniem	117
5.4.1. Promieniowanie	118
5.4.2. Przewodzenie	118
5.4.3. Konwekcja	119
5.4.4. Parowanie potu	120
5.5. Eliminacja ciepła w spoczynku i podczas rozgrzewki	121
5.5.1. Utrata ciepła w spoczynku	121
5.5.2. Eliminacja ciepła podczas rozgrzewki	121
5.5.2.1. Utrata ciepła podczas rozgrzewki w warunkach termonaturalnych	122
5.5.2.2. Eliminacja ciepła podczas rozgrzewki w warunkach gorąca	122
5.5.2.3. Utrata ciepła podczas rozgrzewki w warunkach gorąca i dużej wilgotności	122
5.6. Wpływ warunków klimatycznych na efektywność rozgrzewki i wysiłku meczowego	122
5.6.1. Rozgrywanie meczu w wysokiej temperaturze i wilgotności powietrza	123
5.6.2. Konsekwencje odwodnienia stroju	124
5.6.3. Zapobieganie odwodnieniu stroju	124
5.6.4. Mechanizm pragnienia	125
5.7. Nawodnienie w czasie rozgrzewki, treningu i meczu	125
5.7.1. Jak często, w jakiej ilości i kiedy nawadniać organizm w czasie rozgrzewki, treningu i meczu?	126
5.7.2. Nawadniać organizm – wodą czy płynami izotonicznymi?	127
5.7.3. Smak i temperatura płynów nawadniających	128
5.7.4. Jak kontrolować odwodnienie organizmu?	128
Piśmiennictwo	129

Rozdział 6.

Rodzaje, struktura i wzorce rozgrzewek	133
6.1. Rodzaje rozgrzewki	133
6.2. Struktura rozgrzewki przed meczem	133
6.2.1. Faza pierwsza rozgrzewki przed meczem – lokalna	134
6.2.1.1. Etap pierwszy – lokalne zwiększenie łożyska naczyniowego przez stosowanie ćwiczeń koncentrycznych	135
6.2.1.1.1. Przykładowe ćwiczenia koncentryczne stosowane w rozgrzewce	137
6.2.1.2. Etap drugi – lokalne zwiększenie łożyska naczyniowego przy stosowaniu ćwiczeń ekscentrycznych	142
6.2.1.2.1. Przykładowe ćwiczenia ekscentryczne	143
6.2.2. Faza druga rozgrzewki przed meczem – ogólna	144
6.2.2.1. Etap trzeci – zwiększenie zakresu wykonania ruchu w stawach	145
6.2.2.2. Etap czwarty – zwiększenie płynności i swobody wykonania ruchu	145
6.2.3. Faza trzecia rozgrzewki przed meczem – specyficzna	146
6.2.3.1. Etap piąty – usprawnienie umiejętności techniczno-taktycznych przez ćwiczenia specyficzne z piłką	146
6.2.3.2. Etap szósty – zwiększenie pobudzenia ośrodkowego układu nerwowego przez ćwiczenia eksplozywne bez piłki	147
6.3. Fizjologiczne i neurofizjologiczne efekty rozgrzewki przedmeczowej	147
6.3.1. Temperatura mięśni i wewnętrzna ciała	147
6.3.2. Próg psychomotoryczny zmęczenia	147
6.3.2.1. Efekty gry z intensywnością na progu psychomotorycznym zmęczenia	148
6.3.2.2. Efekty gry w strefie komfortu psychomotorycznego	148
6.3.3. Pobudzenie jednostek motorycznych	149
6.3.4. Wzmocnienie siły skurczu mięśni (potencjacja)	149
6.4. Psychiczne aspekty rozgrzewki przed meczem	150

6.5. Rozgrzewka przed meczem	150
6.5.1. Czas trwania rozgrzewki przed meczem	150
6.5.2. Intensywność rozgrzewki przed meczem	151
6.5.3. Wzorzec rozgrzewki przed meczem	151
6.5.4. Przykłady rozgrzewki przed meczem	153
6.5.5. Błędy w rozgrzewce przed meczem	157
6.6. Rozgrzewka przed treningiem	159
6.6.1. Zależność programu rozgrzewki od charakteru treningu	159
6.6.2. Czas trwania rozgrzewki przed treningiem	162
6.6.3. Intensywność rozgrzewki przed treningiem	162
6.6.4. Realizacja fazy lokalnej rozgrzewki przed treningiem	163
6.7. Rozgrzewka w treningu o charakterze szybkościowym	163
6.7.1. Przygotowanie układu mięśniowo-więzadłowego do specyfiki treningu szybkościowego	164
6.7.2. Ćwiczenia rozciągające w rozgrzewce przed treningiem szybkościowym	164
6.7.3. Rozgrzewka a kontuzje w treningu szybkościowym	164
6.7.4. Wzorzec rozgrzewki w treningu o charakterze szybkościowym	165
6.7.5. Przykłady rozgrzewki w treningu o charakterze szybkościowym	166
6.8. Rozgrzewka w treningu o charakterze siły eksplozywnej	171
6.8.1. Ćwiczenia koordynacyjne w rozgrzewce przed treningiem siłowym	172
6.8.2. Wzorzec rozgrzewki w treningu o charakterze siły eksplozywnej	172
6.8.3. Przykłady rozgrzewki w treningu o charakterze siły eksplozywnej	174
6.9. Rozgrzewka w treningu o charakterze wytrzymałościowym	177
6.9.1. Znaczenie wytrzymałości w czasie meczu	178
6.9.2. Wzorzec rozgrzewki w treningu o charakterze wytrzymałościowym	178
6.9.3. Przykłady rozgrzewki w treningu o charakterze wytrzymałościowym	180
6.10. Rozgrzewka w treningu o charakterze techniczno-taktycznym	184
6.10.1. Wzorzec rozgrzewki w treningu o charakterze techniczno-taktycznym	184
6.10.2. Przykłady rozgrzewki w treningu o charakterze techniczno-taktycznym	185
6.11. Błędy rozgrzewki przed treningiem	190
6.12. Program rozgrzewki bramkarza	191
6.12.1. Czas trwania rozgrzewki bramkarza	191
6.12.2. Intensywność rozgrzewki bramkarza	192
6.12.3. Środki treningowe	192
6.12.4. Przykłady rozgrzewki bramkarza przed meczem i treningiem	192
6.12.5. Rozgrzewka bramkarza przed meczem	193
6.12.5.1. Rozgrzewka w treningu o charakterze szybkościowym	195
6.12.5.2. Rozgrzewka w treningu o charakterze siły eksplozywnej	195
6.12.5.3. Rozgrzewka w treningu o charakterze wytrzymałościowym	195
6.12.5.4. Rozgrzewka w treningu techniczno-taktycznym	195
6.12.6. Błędy popełniane w rozgrzewce bramkarza	202
6.13. Rozgrzewka indywidualna	202
Piśmiennictwo	203
 Rozdział 7.	
Struktura i indywidualizacja obciążeń fizycznych w rozgrzewce	205
7.1. Objętość rozgrzewki	205
7.1.1. Czas trwania rozgrzewki w wysokiej temperaturze otoczenia	205
7.1.2. Czas trwania rozgrzewki w niskiej temperaturze otoczenia	206
7.2. Intensywność rozgrzewki	206
7.2.1. Syndrom niskiej intensywności rozgrzewki przed meczem	207

7.2.2. Jaką intensywność wysiłku powinien osiągnąć piłkarz w czasie rozgrzewki?.....	207
7.2.3. Próg psychomotoryczny zmęczenia górną granicą intensywności rozgrzewki.....	208
7.2.4. Zmiany intensywności w czasie rozgrzewki przed meczem.....	209
7.2.5. Intensywność rozgrzewki w wysokich i niskich temperaturach.....	210
7.2.6. Negatywne skutki zbyt dużej i małej intensywności w rozgrzewce.....	210
7.2.7. Wpływ intensywności rozgrzewki na wysilek meczowy.....	211
7.2.8. Intensywność rozgrzewki a zmęczenie.....	212
7.2.8.1. Jaka jest dopuszczalna granica zmęczenia podczas rozgrzewki?.....	212
7.2.8.2. Negatywne skutki przekroczenia zmęczenia progowego w czasie rozgrzewki.....	212
7.3. Dobór ćwiczeń w rozgrzewce przed treningiem i meczem.....	212
7.4. Rozgrzewka w niskich i wysokich temperaturach otoczenia a odzież sportowa.....	213
7.5. Indywidualizacja obciążeń fizycznych w rozgrzewce przed treningiem i meczem.....	213
7.5.1. Dlaczego należy stosować indywidualizację obciążeń fizycznych?.....	214
7.5.2. Przykłady indywidualizacji rozgrzewki przed meczem.....	216
Piśmiennictwo.....	217
Rozdział 8.	
Ćwiczenia koordynacyjne w rozgrzewce.....	219
8.1. Znaczenie ćwiczeń koordynacyjnych w czasie rozgrzewki przed treningiem i meczem.....	219
8.2. Podłoże fizjologiczne koordynacji ruchowej.....	220
8.3. Co to są koordynacyjne zdolności motoryczne?.....	220
8.3.1. Najczęściej występujące zdolności koordynacyjne w grze piłkarza.....	221
8.4. Koordynacja ruchowa a rozwijanie umiejętności piłkarskich.....	222
8.4.1. Wysoki poziom zdolności koordynacyjnych.....	223
8.4.2. Niski poziom zdolności koordynacyjnych.....	223
8.5. Objętość i intensywność ćwiczeń koordynacyjnych w rozgrzewce.....	223
8.6. Wiek a kształtowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych.....	224
8.7. Błędy popełniane w ćwiczeniach koordynacyjnych.....	224
Piśmiennictwo.....	225
Rozdział 9.	
Ćwiczenia rozciągające w rozgrzewce.....	227
9.1. Znaczenie ćwiczeń rozciągających w czasie rozgrzewki, przed treningiem i meczem.....	227
9.1.1. Co to jest gibkość?.....	228
9.1.2. Czynniki wpływające na poziom gibkości.....	228
9.1.3. Metody rozciągania.....	229
9.2. Rozciąganie dynamiczne w rozgrzewce.....	229
9.2.1. Neurofizjologiczne podłoże rozciągania dynamicznego.....	229
9.2.1.1. Wrzeczona mięśniowa.....	230
9.2.1.2. Drogi przewodzenia impulsu nerwowego w odruchu na rozciąganie.....	231
9.2.2. Rozciąganie dynamiczne zwiększające zakres ruchu.....	232
9.2.2.1. Korzyści wynikające z rozciągania dynamicznego.....	232
9.3. Rozciąganie statyczne w rozgrzewce.....	233
9.3.1. Neurofizjologiczne podłoże rozciągania statycznego.....	233
9.3.1.1. Receptory ścięgniste a skurcz mięśnia.....	233
9.3.1.2. Receptory ścięgniste a napięcie mięśniowe.....	234
9.3.2. Rozciąganie statyczne zwiększające amplitudę ruchu.....	235
9.4. Neurofizjologiczne podłoże rozciągania PNF.....	236
9.5. Warunki efektywnego przeprowadzania ćwiczeń rozciągających.....	236

9.6. Współczesne poglądy naukowe dotyczące stosowania statycznych ćwiczeń rozciągających	237
9.6.1. Rozciąganie statyczne w czasie rozgrzewki a zdolności motoryczne	237
9.6.2. Rozciąganie statyczne w rozgrzewce a zapobieganie urazom i kontuzjom	238
9.6.2.1. Dlaczego rozciąganie statyczne w rozgrzewce przed meczem nie jest skuteczne w zapobieganiu urazom?	238
9.6.3. Rozciąganie statyczne a ukrwienie i temperatura mięśni	239
9.6.4. Kompromis w stosowaniu rozciągania statycznego i dynamicznego w rozgrzewce przed meczem	239
9.6.5. Czy stosować rozciąganie statyczne w pomeczowej regeneracji mięśni?	239
9.6.6. Rozciąganie statyczne w czasie treningu	241
9.7. Wiek a kształtowanie gibkości	241
9.8. Błędy popełniane w ćwiczeniach rozciągających	242
Piśmiennictwo	243

Rozdział 10.

Zmiany fizjologiczne w organizmie po zakończeniu rozgrzewki i pierwszej połowy meczu	247
10.1. Przerwa między zakończeniem rozgrzewki a rozpoczęciem meczu	247
10.1.1. Obniżenie pobudzenia ośrodkowego układu nerwowego po rozgrzewce	247
10.2. Odbudowa fosfokreatyny a obniżenie temperatury mięśni po zakończeniu rozgrzewki	248
10.2.1. Odbudowa fosfokreatyny po rozgrzewce	248
10.2.2. Obniżenie temperatury mięśni po rozgrzewce	248
10.3. Jak zapobiegać obniżeniu pobudzenia ośrodkowego układu nerwowego i temperatury mięśni po zakończeniu rozgrzewki?	249
10.4. Przerwa meczowa a temperatura mięśni	249
10.5. Przerwa meczowa a pobudzenie ośrodkowego układu nerwowego	250
10.6. Jak zapobiegać obniżeniu temperatury mięśni i pobudzenia ośrodkowego układu nerwowego po zakończeniu pierwszej połowy meczu?	250
10.7. Błędy popełniane w czasie przerwy między zakończeniem rozgrzewki a rozpoczęciem meczu oraz w przerwie między pierwszą a drugą połową meczu	254
Piśmiennictwo	255

Rozdział 11.

Rozgrzewka piłkarzy rezerwowych	257
11.1. Rozgrzewka piłkarzy rezerwowych w czasie meczu	257
11.1.1. Jak zapobiegać spadkowi temperatury mięśni zawodników siedzących na ławce rezerwowych?	257
11.1.2. Wpływ temperatury otoczenia na temperaturę mięśni zawodników rezerwowych	258
11.1.3. Wpływ pozycji siedzącej zawodnika rezerwowego na przepływ krwi w naczyniach krwionośnych	258
11.2. Nagła zmiana zawodnika	258
11.3. Planowane zmiany zawodnika	259
11.3.1. Zmiana na początku drugiej połowy meczu	259
11.3.2. Zmiana zawodnika w trakcie drugiej połowy meczu	259
11.4. Rozgrzewka przed sparingiem rozgrywanym na dwa składy	260
11.5. Trening wyrównawczy	260
Piśmiennictwo	260
Indeks osobowy	261
Indeks rzeczowy	265