

Spis treści

WPROWADZENIE DO GENETYKI I TECHNIK MOLEKULARNYCH W SPORCIE

1. Wprowadzenie do genetyki sportowej – <i>Marek Sawczuk, Agnieszka Maciejewska-Skrendo</i>	3
1.1. Budowa DNA	8
1.2. Budowa genomu jądrowego człowieka	12
1.3. Zmienność osobnicza genomu jądrowego człowieka	14
1.4. Mechanizmy epigenetyczne	17
1.5. Budowa genomu mitochondrialnego człowieka	20
1.6. Dziedziczenie jednoczynnikowe i wieloczynnikowe, cechy jakościowe i ilościowe	21
1.7. Molekularne badania genetyczne w sporcie	23
2. Techniki badań molekularnych stosowane w genetyce sportowej – <i>Agnieszka Maciejewska-Skrendo, Kinga Humińska-Lisowska, Marek Sawczuk</i>	29
2.1. Pobranie prób materiału biologicznego	30
2.2. Izolacja materiału genetycznego	31
2.3. Reakcja łańcuchowa polimerazy (PCR)	35
2.4. Elektroforeza kwasów nukleinowych	38
2.5. Enzymy restrykcyjne i ich zastosowanie w molekularnych badaniach genetycznych	40
2.6. Techniki analizy produktów PCR w czasie rzeczywistym – odmiany i zastosowania	45
2.7. Mikromacierze	53
2.8. Sekwencjonowanie	55

PODŁOŻE AKTYWNOŚCI SPORTOWEJ NA POZIOMIE KOMÓRKI

3. Mitochondria, mitochondrialny DNA i sport – <i>Cezary Żekanowski, Ewa Bartnik</i>	71
3.1. Biologiczne podłoże aktywności sportowej jest złożone	71
3.2. Mitochondria – różnorodne funkcje, starożytne pochodzenie	74
3.3. mtDNA – wspomnienie przeszłości, zabezpieczenie autonomii mitochondriów	76
3.4. Mitochondria i molekularne podstawy aktywności fizycznej	77
3.5. Białkowo-nukleinowa struktura genomu mitochondrialnego jest złożona	79
3.6. Mitochondrialny DNA: mutowanie i polimorfizmy	81
3.7. Zmienność mtDNA może wpływać na aktywność fizyczną	83
3.8. Od pojedynczych polimorfizmów do pełnej sekwencji mtDNA	84
3.9. Haplogrupy mtDNA wiązano z fenotypem sportowca w różnych populacjach	88
3.10. Nowe techniki i nowe wyzwania	93
4. Ochronny wpływ wysiłku fizycznego na tempo skracania telomerów – <i>Monika Puzianowska-Kuźnicka</i>	99
4.1. Telomery	99
4.2. Metody analizy długości telomerów	102
4.3. Tkanki, w których u sportowców mierzy się długość telomerów	103
4.4. Wpływ aktywności fizycznej na długość telomerów	104

4.5. Intensywność wysiłku a długość telomerów	105
4.6. Rodzaj aktywności fizycznej a długość telomerów	106
4.7. Krótki i długi okres uprawiania sportu a długość telomerów	107
4.8. Wpływ wieku i płci na efekty aktywności fizycznej a długość telomerów	107
4.9. Potencjalne mechanizmy, w których uprawianie sportu może spowalniać skracanie telomerów	108
4.10. Konkluzje	109

MIĘŚNIE SZKIELETOWE I WYSIŁEK FIZYCZNY

5. Genetyczne determinanty właściwości strukturalnych i funkcjonalnych mięśni szkieletowych – <i>Agata Leńska-Duniec, Paweł Cięszczyk</i>	113
5.1. Mięśnie szkieletowe: budowa, funkcje, adaptacje do wysiłku fizycznego	113
5.2. Charakterystyka wybranych genów markerowych	124
6. Genetyczne podłoże energetyki mięśni – <i>Kinga Humińska-Lisowska, Jan Mieszkowski, Monika Michałowska-Sawczyn, Paweł Cięszczyk</i>	141
6.1. Molekularne i komórkowe podstawy wysiłku fizycznego	141
6.2. Bioenergetyka mięśni	142
6.3. Adaptacja do treningu w odniesieniu do genetycznych determinant energetyki mięśni	148
6.4. Zależna od zapotrzebowania energetycznego ekspresja genów w mięśniach szkieletowych	155
6.5. Polimorfizmy a bioenergetyka mięśni	161
7. Markery genetyczne związane z adaptacją organizmu do wysiłku fizycznego – <i>Agnieszka Maciejewska-Skrendo, Paweł Cięszczyk, Ildus Ahmetov, Marek Sawczuk</i>	165
7.1. Modele eksperymentalne w genomice sportowej	165
7.2. Geny związane z adaptacją człowieka do wysiłku fizycznego	168
8. Markery epigenetyczne skorelowane z adaptacją układu ruchu do wysiłku fizycznego – <i>Justyna Olszewicz, Justyna Kiszalkiewicz, Ewa Brzezińska-Lasota</i>	209
8.1. Epigenetyczne mechanizmy regulacyjne	209
8.2. Aktywacja szlaków sygnałowych w adaptacji mięśni szkieletowych do wysiłku fizycznego – udział mechanizmów epigenetycznych	211
9. MicroRNA w procesie adaptacji mięśni szkieletowych do wysiłku fizycznego – <i>Justyna Kiszalkiewicz, Katarzyna Khalid, Ewa Brzezińska-Lasota</i>	225
9.1. Biogeneza mikroRNA	225
9.2. MikroRNA zaangażowany w adaptację mięśni szkieletowych do wysiłku	228

STAN ZAPALNY, REGENERACJA I BÓL

10. Genetyczne podłoże reakcji zapalnej indukowanej wysiłkiem fizycznym – <i>Eryk Wacka, Edyta Wawrzyniak-Gramacka, Agnieszka Zembroń-Łacny</i>	239
10.1. Udział cytokin w metabolizmie mięśni szkieletowych	239
10.2. Indukcja i rozwój odpowiedzi zapalnej na wysiłek fizyczny	241
10.3. Rola biologiczna cytokin uwalnianych z mięśni szkieletowych	243
10.4. Miokiny stosowane w monitorowaniu natężenia stanu zapalnego u sportowców	245

11. Genetyczne uwarunkowania uszkodzeń mięśni, ścięgien i więzadeł – <i>Krzysztof Ficek, Jolanta Rajca, Ewelina Lulińska, Agata Leońska-Duniec, Paweł Cięszczyk</i>	249
11.1. Uszkodzenia tkanek miękkich związane z uprawianiem sportu	249
11.2. Aktualny stan wiedzy o urazach mięśni, więzadeł i ścięgien	251
11.3. Genetyczne podłoże uszkodzeń mięśni	252
11.4. Genetyczne podłoże uszkodzeń ścięgien i więzadeł	263
11.5. Perspektywy badań	274
12. Genetyczne i molekularne mechanizmy regeneracji mięśni szkieletowych – <i>Barbara Morawin, Agnieszka Zembroń-Łacny</i>	281
12.1. Udział komórek macierzystych w regeneracji mięśni szkieletowych	283
12.2. Terapia z zastosowaniem mięśniowych komórek satelitowych	285
12.3. Terapia oparta na technologii edytowania genomu	287
13. Genetyka a ból w sporcie – <i>Katarzyna Leźnicka, Monika Białecka</i>	291
13.1. Podstawowe informacje o bólu	291
13.2. Genetyczne aspekty bólu	298
13.3. Czynniki genetyczne wpływające na odbiór bólu u sportowców	307
13.4. Perspektywy genetyki bólu w sporcie	314

GENETYKA PERSONALIZOWANA W SPORCIE

14. Psychogenetyka w sporcie – <i>Anna Grzywacz, Paweł Cięszczyk</i>	321
14.1. Wprowadzenie do psychogenetyki	321
14.2. Markery psychogenetyczne i sport	325
14.3. Perspektywy psychogenetyki w sporcie	334
15. Nutrigenetyka w sporcie – <i>Karolina Skonieczna-Żydecka, Karolina Kaźmierczak-Siedlecka, Ewa Stachowska</i>	341
15.1. Nutrigenetyka i nutrigenomika	341
15.2. Personalizacja żywienia a wydolność sportowa w świetle medycyny opartej na dowodach	344
15.3. Personalizacja diety w codziennej praktyce dietetyka sportowego	353
16. Doping genowy – <i>Andrzej Pokrywka, Piotr Żmijewski</i>	359
17. Testy genetyczne w sporcie – <i>Marek Sawczuk, Paweł Cięszczyk, Agnieszka Maciejewska-Skrendo</i>	367
17.1. Testy genetyczne DTC – zarys legislacyjny na świecie, w Europie i w Polsce	368
17.2. Testy genetyczne w sporcie	371
Skorowidz	381