

INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

Podstawy i Zastosowania

Redaktorzy tomu: K. Cieřlicki, T. Lipniacki, J. Waniewski

Spis treści

I Modelowanie procesów fizjologicznych i patologicznych	1
I Modelowanie matematyczne układów fizjologicznych	3
1 Modelowanie rozkładu i transportu wody i substancji w organizmie pacjenta	5
2 Modelowanie fali pulsu w naczyniach tętniczych	7
3 Modelowanie układu krążenia, wybrane aspekty	9
4 Modelowanie krążenia mózgowego	11
5 Modelowanie układu oddechowego	13
6 Modelowanie interakcji oddechowo-krążeniowej	15
7 Modelowanie metabolizmu mineralnego	17
8 Modelowanie metabolizmu węglowodanów, układ glukoza – insulina	19
9 Modelowanie homeostazy cholesterolu	21
10 Modelowanie motoryki pęcherzyka żółciowego	23
11 Numeryczne modelowanie przepływu krwi, płynu mózgowo-rdzeniowego i powietrza w rzeczywistych geometriach	25
12 Modelowanie mechaniki struktur tętniczych	27
13 Modelowanie procesów słuchowych w celu oceny ryzyka uszkodzeń słuchu	29
II Modelowanie matematyczne procesów tkankowych i komórkowych	31
14 Modelowanie procesów transportu wody i substancji na poziomie tkankowym	33
15 Modelowanie transportu światła w tkance	35
16 Modelowanie transportu ciepła w tkance	37
17 Modelowanie przepływu krwi przez chirurgiczne zespolenia naczyniowe	39
18 Modelowanie przepływu krwi przez zastawki serca	41
19 Modelowanie motoneuronu	43
20 Modelowanie sieci neuronów	45

21 Modelowanie odpowiedzi immunologicznej na rozwój nowotworu	47
22 Modelowanie wapnia komórkowego	49
22.1 Homeostaza wapniowa w komórce	49
22.2 Mikrodomeny	49
22.3 Modele homeostazy wapniowej	49
23 Modelowanie sieci sygnałowych	51
Bibliografia	53

Tom I

Modelowanie procesów fizjologicznych
i patologicznych

Część I

Modelowanie matematyczne układów fizjologicznych

Rozdział 1

Modelowanie rozkładu i transportu wody i substancji w organizmie pacjenta

(M. Dębowska, L. Pstraś, J. Poleszczuk, M. Pietribiasi,

J. Piętka-Stachowska, A. Jung)

Modelowanie kompartmentowe. Farmakokinetyka. Pozaustrojowe oczyszczanie krwi. Kinetyczny model mocznika. Usuwanie mało- i średnio-cząsteczkowych substancji w hemodializie i dializie otrzewnowej. Modele pseudo-jednokompartamentowe: kinetyka fosforanów w hemodializie. Usuwanie makrocząsteczek: dializa otrzewnowa, zabiegi sztucznej wątroby. Usuwanie nadmiaru wody w czasie hemodializy i dializy otrzewnowej. Model regionalnego przepływu krwi.

Rozdział 2

Modelowanie fali pulsu w naczyniach tętniczych

(J. Poleszczuk)

Rozdział 3

Modelowanie układu krążenia, wybrane aspekty

(K. Zieliński)

Rozdział 4

Modelowanie krążenia mózgowego

(K. Cieřlicki)

Rozdział 5

Modelowanie układu oddechowego

(T. Gólczewski)

Rozdział 6

Modelowanie interakcji oddechowo-krażeniowej

(T. Gólczewski, K. Zieliński)

Rozdział 7

Modelowanie metabolizmu mineralnego

(M. Dębowska)

Rozdział 8

Modelowanie metabolizmu węglowodanów, układ glukoza – insulina

(J. Waniewski, J. Śmieja)

Rozdział 9

Modelowanie homeostazy cholesterolu

(K. Kubica, M. Żulpo, J. Balbus)

Rozdział 10

Modelowanie motoryki pęcherzyka żółciowego

(M. Żulpo, J. Balbus, K. Kubica)

Rozdział 11

Numeryczne modelowanie przepływu krwi, płynu mózgowo-rdzeniowego i powietrza w rzeczywistych geometriach

(A. Piechna, K. Cieřlicki)

Rozdział 12

Modelowanie mechaniki struktur tętniczych

(K. Cieřlicki, A. Piechna)

Rozdział 13

Modelowanie procesów słuchowych w celu oceny ryzyka uszkodzeń słuchu

(J. Kotus, A. Czyżewski)

Część II

Modelowanie matematyczne procesów tkankowych i komórkowych

Rozdział 14

Modelowanie procesów transportu wody i substancji na poziomie tkankowym

(J. Stachowska-Piętka)

Rozdział 15

Modelowanie transportu światła w tkance

(A. Liebert)

Rozdział 16

Modelowanie transportu ciepła w tkance

(A. Nowakowski)

Rozdział 17

Modelowanie przepływu krwi przez chirurgiczne zespolenia naczyniowe

(Z. Małota, J. Waniewski)

Rozdział 18

Modelowanie przepływu krwi przez zastawki serca

(Z. Małota)

Rozdział 19

Modelowanie motoneuronu

(M. Piotrkiewicz)

Rozdział 20

Modelowanie sieci neuronów

(T. Bem)

Rozdział 21

Modelowanie odpowiedzi immunologicznej na rozwój nowotworu

(J. Poleszczuk, U. Foryś)

Rozdział 22

Modelowanie wapnia komórkowego

(B. Kaźmierczak)

22.1 Homeostaza wapniowa w komórce

Jony wapniowe kontrolują wiele różnorodnych procesów komórkowych, takich jak skurcz mięśni, egocytózę, transkrypcję a nawet apoptozę. Aby uzyskać tak różnorodny wachlarz możliwości komórki wykorzystują zestawy „narzędzi” białkowych, które składają się na tzw. sygnałom wapniowy [1]. Każdy typ komórek charakteryzuje się specyficznym układem białek sensorycznych i efektorowych, które przekazują informacje w dół kaskady informacyjnej, jaką jest wapniowy szlak sygnałowy.

Sygnałom wapniowy

Różnorodność odpowiedzi na sygnał wapniowy

Białka transportujące wapń

Białka wiążące wapń

Pompy

Kanały

Sensory

Bufory

22.2 Mikrodomeny

Mikrodomeny mitochondrialno-retikularne

Mikrodomeny retikularno-plazmatyczne

22.3 Modele homeostazy wapniowej

Modele calo-komórkowe

Modele kompartmentowe

Modele białek transportujących

Modele stochastyczne

Rozdział 23

Modelowanie sieci sygnałowych

(T. Lipniacki)

Bibliografia

- [1] Berridge M.: *Cell Signalling Biology*. Portland Press Limited, London, wyd. 2, 2012.