

Petsko | Ringe

Structure et fonction des protéines



de boeck

Petsko | Ringe

Structure et fonction des protéines

Les protéines, au centre de la vie

Les protéines constituent un élément central des organismes vivants. Leurs structures et leurs fonctions sont fascinantes et complexes. La révolution récente de la génomique et la mise au point de techniques informatiques d'analyse et de manipulation de la structure des protéines ont profondément bouleversé notre compréhension de l'univers de la biologie.

Cet ouvrage nous permet de comprendre de manière approfondie les liens multiples qui existent entre la séquence, la structure et la fonction des protéines. Il traite également du contrôle de la fonction des protéines par des mécanismes ingénieux mis en place au cours de l'évolution.

- Qualité des illustrations en couleurs
- Organisation du texte par double page
- Définitions de termes choisis, au bas de chaque double page
- Glossaire en fin d'ouvrage

Un ouvrage de conception originale

Le principe modulaire du livre en fait un outil de choix pour l'apprentissage, l'enseignement, les révisions et la recherche ponctuelle de renseignements. Chaque chapitre est découpé en sujets d'une double page qui contiennent leur propre glossaire et les définitions fondamentales qui les concernent. Grâce à cette structure nouvelle, ce livre sera particulièrement adapté aux besoins des étudiants, enseignants et chercheurs.

Traduction de l'anglais

Chrystelle Sanlaville a obtenu une maîtrise de biochimie à l'Université de Paris VI. Elle a effectué six mois de recherche sur les myopathies mitochondriales à Clermont-Ferrand avant de se consacrer à la traduction d'ouvrages de biochimie, génétique, etc. pour les Éditions De Boeck.

Dominique Charmot-Bensimon est Maître de conférences à la faculté des Sciences de Luminy, Université de la Méditerranée, et enseigne la biologie moléculaire et la génétique en Licence.

ISBN : 978-2-8041-5888-0



PETSKO

Sommaire

CHAPITRE 1 De la séquence à la structure

1-0	Une vue d'ensemble : la fonction et l'architecture des protéines	2
1-1	Les acides aminés	4
1-2	Les gènes et les protéines	6
1-3	La liaison peptidique	8
1-4	Les liaisons qui stabilisent les protéines repliées	10
1-5	L'importance de la structure secondaire et ses déterminants	12
1-6	Les propriétés de l'hélice alpha	14
1-7	Les propriétés du feuillet β	16
1-8	Prédire la structure secondaire	18
1-9	Le repliement	20
1-10	La structure tertiaire	22
1-11	La structure des protéines membranaires	24
1-12	La stabilité des protéines : les interactions faibles et la flexibilité	26
1-13	La stabilité des protéines : les modifications post-traductionnelles	28
1-14	Les domaines des protéines	30
1-15	L'univers des structures protéiques	32
1-16	Les motifs protéiques	34
1-17	Les domaines alpha et les domaines bêta	36
1-18	Les domaines alpha/bêta, alpha+bêta et à liaisons croisées	38
1-19	La structure quaternaire : les principes généraux	40
1-20	La structure quaternaire : les interfaces intermoléculaires	42
1-21	La structure quaternaire : la géométrie	44
1-22	La flexibilité des protéines	46

CHAPITRE 2 De la structure à la fonction

2-0	Une vue d'ensemble : l'origine structurale de la fonction des protéines	50
2-1	La reconnaissance, la complémentarité et les sites actifs	52
2-2	La flexibilité et la fonction protéique	54
2-3	La position des sites de liaison	56
2-4	La nature des sites de liaison	58
2-5	Les propriétés fonctionnelles des protéines structurales	60
2-6	La catalyse : une vue d'ensemble	62
2-7	La géométrie du site actif	64
2-8	La proximité et la déstabilisation de l'état fondamental	66
2-9	La stabilisation des états de transition et l'exclusion de l'eau	68
2-10	Les réactions redox	70
2-11	Addition/élimination, hydrolyse et décarboxylation	72
2-12	La chimie des sites actifs	74
2-13	Les cofacteurs	76
2-14	Les réactions à étapes multiples	78
2-15	Les enzymes plurifonctionnelles	80
2-16	Les enzymes plurifonctionnelles possédant des tunnels	82

CHAPITRE 3 Le contrôle de la fonction protéique

3-0	Une vue d'ensemble : les mécanismes de régulation	86
3-1	Les domaines d'interaction des protéines	88
3-2	La régulation grâce à la position	90
3-3	Le contrôle par le pH et l'environnement redox	92
3-4	Les ligands effecteurs : la liaison compétitive et la coopérativité	94

3-5	Les ligands effecteurs : les changements conformationnels et l'allostérie	96
3-6	Les commutateurs protéiques utilisant l'hydrolyse de nucléotides	98
3-7	Les petites protéines G de signalisation	100
3-8	Le relais des signaux par les GTPases hétérotrimériques	102
3-9	Les commutateurs GTPasiques : la synthèse protéique	104
3-10	Les protéines motrices avec un rôle de commutateur	106
3-11	La régulation par la dégradation	108
3-12	Le contrôle de la fonction protéique par la phosphorylation	110
3-13	Le mécanisme d'action des protéines kinases de signalisation	112
3-14	L'activation des Cdk	114
3-15	Les systèmes bactériens de signalisation à deux composants	116
3-16	Le contrôle par protéolyse : l'activation des précurseurs	118
3-17	L'épissage des protéines : l'autoprotéolyse par les intéines	120
3-18	La glycosylation	122
3-19	L'adressage des protéines grâce à des modifications lipidiques	124
3-20	Méthylation, N-acétylation, sumoylation et nitrosylation	126

CHAPITRE 4 De la séquence à la fonction

4-0	Une vue d'ensemble : de la séquence à la fonction à l'ère de la génomique	130
4-1	L'alignement et la comparaison de séquences	132
4-2	Établir le profil des protéines	134
4-3	Déduire la fonction à partir de la séquence	136
4-4	Les outils expérimentaux pour rechercher la fonction des protéines	138
4-5	L'évolution divergente et l'évolution convergente	140
4-6	De la séquence à la structure : la modélisation par homologie	142
4-7	De la séquence à la structure : la méthode d'enfilage utilisant des profils et la méthode « Rosetta »	144
4-8	Déduire la fonction de la structure : les superfamilles de protéines	146
4-9	Les stratégies pour identifier les sites de liaison	148
4-10	Les stratégies utilisées pour identifier des résidus catalytiques	150
4-11	Les tonneaux TIM : une structure et des fonctions diverses	152
4-12	Les enzymes PLP : des structures diverses, une seule fonction	154
4-13	Le travail clandestin : les protéines exerçant plusieurs fonctions	156
4-14	Les séquences caméléons, à repliements multiples	158
4-15	Les prions, les protéines amyloïdes et les serpins : des repliements protéiques métastables	160
4-16	Les fonctions des gènes non caractérisés : la déshydratase de l'acide galactonique	162
4-17	Partir de zéro : un produit de gène de fonction inconnue	164

CHAPITRE 5 La détermination de la structure

5-1	L'interprétation de l'information structurale	168
5-2	La détermination de la structure par cristallographie aux rayons X et par RMN	170
5-3	La qualité et la représentation du cristal et des structures RMN	172
	Glossaire	175
	Références	179
	Index	185