

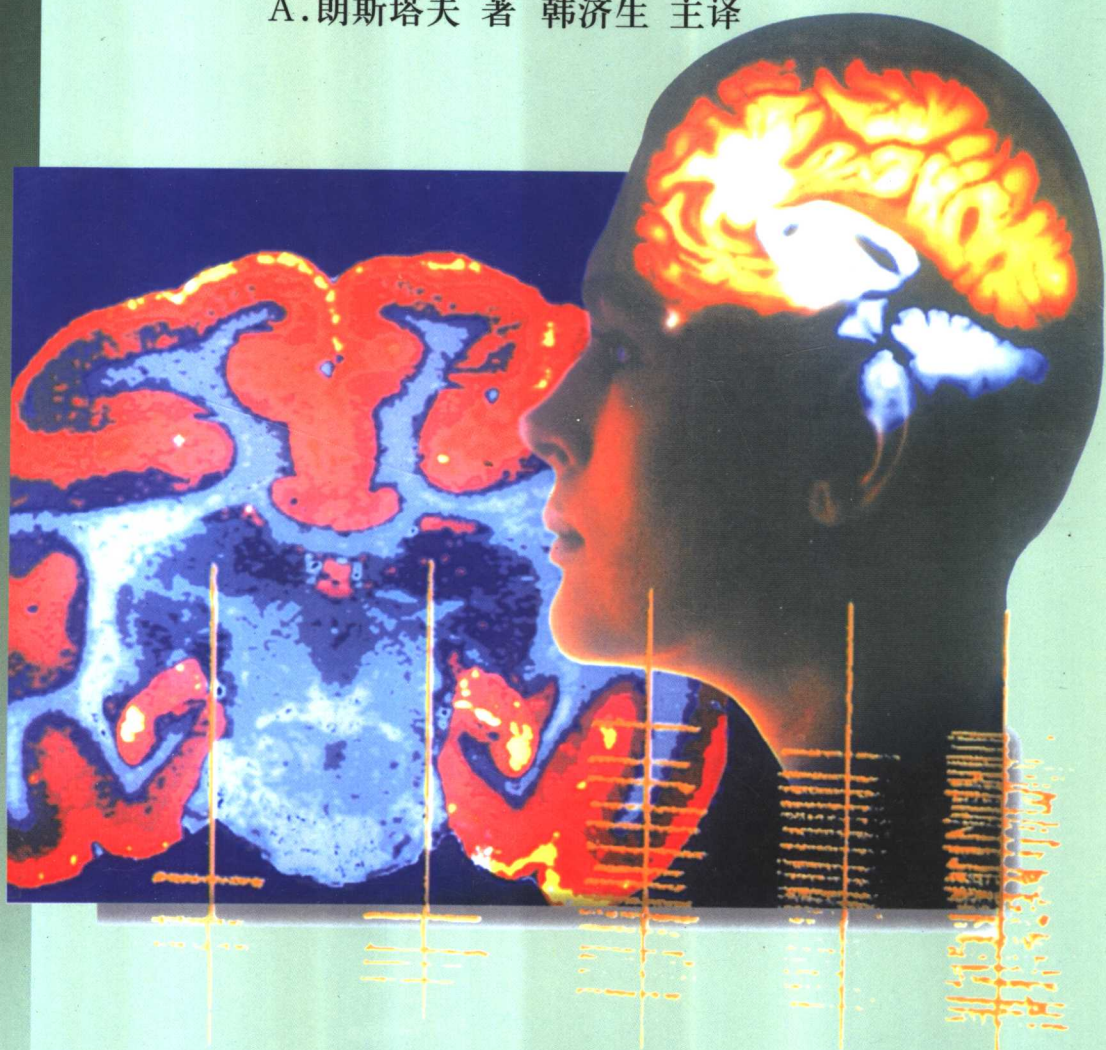
要速览系列
精 Instant Notes
先·锋·版

神经科学

(中译本)

Neuroscience

A.朗斯塔夫 著 韩济生 主译



科学出版社
www.sciencep.com

精要速览系列——先锋版

神经科学 (中译本)

A. 朗斯塔夫 著

韩济生 主译

科学出版社

北 京

图字: 01-2000-2682

内 容 简 介

本书是国外优秀教材畅销榜的上榜教材,面向大学本科生,由著名的神经科学撰稿人 A. Longstaff 编写,英国著名大学具有丰富教学经验的一流教授审阅,韩济生院士主持翻译。译文文笔流畅、概念准确,完整体现了原著编写风格。本书力图以最简洁、通俗易懂的语言和鲜明的编排结构形式,使读者易于理解复杂的科学问题和概念。全书共分 A~R 18 个部分,系统地概括了神经科学的核心内容和前沿动态,是一本简明且富有特色的神经科学基础教材。

本书适合于医学、生命科学相关专业高年级本科生和研究生参考使用。

A. Longstaff

Instant Notes in Neuroscience

Original edition published in the United Kingdom under the title of Instant Notes in Neuroscience

©BIOS Scientific Publishers Limited, 2000

图书在版编目(CIP)数据

神经科学/(英)朗斯塔夫(A. Longstaff)著;韩济生主译. —北京:科学出版社,2006

(精要速览系列:先锋版)

书名原文:Instant Notes Neuroscience

ISBN 7-03-018093-3

I. 神… II. ①朗…②韩… III. 神经生理学-高等学校-教材 IV. R338

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第115353号

责任编辑:单冉东 彭克里 席慧/责任校对:刘亚琦

责任印制:张克忠/封面设计:陈敬

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006年12月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2006年12月第一次印刷 印张:31

印数:1—3 000 字数:588 000

定价:55.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈明辉〉)

译者名单

主译：韩济生

译者：（按工作量排序）

王 韵 王晓民 于英心

万 有 罗 非 崔彩莲

译审：左明雪

前 言

神经科学是进展最快的科学领域之一，相关的文章如雨后春笋般急剧增多。它试图在一个层面上给已知的宇宙中最复杂的“工具”——人脑，提供概念上的描述。此外，神经科学融汇了多个学科，涉及生物化学、分子生物学、生理学、解剖学、心理学和临床医学等。基于这些原因，教师和教科书的编者很难以一种全面的、新式的、易于理解的方式去展示神经科学，而同时又相当严格地要求学生自己成功地领会著作。精要速览系列并不是要成为讲课或标准教科书的替代品，而是作为它们的补充，有着易于掌控的范围和辅助学习的格式。

本书以 18 个部分展示学科的核心，共包括 93 个主题。当学习一门新的学科时，我的经验是学生们通常会关注两方面：第一，怎样从大量的叙述中去筛选出重要的观点和事实；第二，怎样去掌握陌生的术语。教师希望学生（特别是在学习的后期），能够在学科之间整合他们的知识。精要速览系列《神经科学》试图去解决这些问题。每一个主题有一个“关键注释”部分，提供了重要观点的具体概述。在主题之间提供了广泛且交叉的参考书目，便于学生整合知识。

比起多数大的让人望而却步的神经科学教材，本书更为精简，有以下特点。第一，我试图把叙述的内容最小化，却没有舍弃进一步学习使用资料库的需要。第二，在包含了许多神经科学家所使用的方法的同时，我只是在认为必须去阐明一个观点或在某些需要证明以使人确信的事情时，才会加入独立的实验或证据。第三，除了个别情况，我把例子限定为那些最符合人体条件的。这样做的结果是我经常限定了物种，因为物种导致实质的不同。如果不是这样的话，那么老鼠和猫的举动将像人类一样，很明显它们不会的！

A 部分介绍神经系统的细胞，展示它们如何依功能而特化。接下的三个部分本质上是细胞神经科学。B 部分主要涉及动作电位，C 部分是突触，D 部分探讨了神经细胞如何作为信息处理器。这些部分介绍了研究神经细胞的电生理学技术，并阐述了控制它们行为的离子通道和受体的分子生物学。E 部分纵览了神经解剖学并总结了技术，如脑成像被用于观察神经系统的结构。F 部分讲述了激发后信息的编码和神经元的联系。所有的资料都可以在第一年的课程中遇到。

接下的 7 个部分（G~M）构成了系统神经科学的核心。G 部分回顾了躯体感觉、触觉、痛觉和平衡觉。H 和 I 部分分别涉及视觉和听觉，J 部分是关于化学感觉、嗅觉和味觉。关于骨骼肌、运动反射和随意运动的皮层控制的特性是 K 部分的主题；在 L 部分阐述了小脑（包括本体感觉）和基底神经节在运动中的作用。神经内分泌学，以及自主神经系统中的外周和中枢方面的内容在 M 部分。而且（与标准神经科学教材不同）也包含平滑肌、心肌和肠神经系统。简短的 N

部分描述了胺传递的基本性质、神经药理学的基础，并为理解涉及行为方面铺平了道路，如动机和睡眠在 O 部分。P 部分综述了胚胎神经系统的发育，包括从遗传上确定了基本的计划，到男性和女性大脑的区别是如何产生的。Q 部分叙述了神经系统如何继续在经历的基础上重新连接（即学习和记忆）。最后，在书中恰当的位置涉及了一些神经系统障碍，R 部分阐述了四种最常见的神经疾病病理学（卒中、癫痫、帕金森病和阿尔茨海默病），并探讨了致病的细节和当前及未来的治疗手段。由于空间有限，所以本书省略了关于两种主要的心理障碍（精神分裂症和抑郁）的文章；这些主题可以通过 BIOS 的互联网站免费得到。本书的末尾给想继续学习的读者提供了阅读书目。

作为一名学生，你想如何使用本书？请根据你现阶段的课程所涉及的部分和主题限定你的阅读。也就是说，A~F 部分在任何神经科学教程中是有可能出现的，或者说是必需的知识；你可能需要首先阅读这些章节。后面的部分可以随机阅读。学习时，先仔细阅读主要的部分，确信你明白其中的观点，并使用“相关主题”来建立联系，就像你在互联网上那样做。可参考同系列书中更详细篇幅的描述，如精要速览系列《生物化学》（第二版）和《分子生物学》（第二版）。在现阶段你可以在主题末尾的空白处写上从讲座或其他教材得到的资料，或者标出那些看来对你的课程非常重要的东西。学习本书遵循“少量多次”是个好的策略。教材的信息密度高，许多都很简短、浓缩，如果能反复多次地阅读一个章节要比在 8 个小时阅读多个章节获得的知识更多。你越多地通读一个主题，你就会更好地理解，并且清楚地记忆它。复习时，用“关键注释”作为提示。另外你应该能够根据记忆去写出在正文中以**粗体字**出现的每个项目的几个句子。能够在脑海中画出图表是使你在考试中得分的有效方法。神经科学是一门特殊的学科，因为它致力于揭示人的本质：比如说我们怎样行为、思考和感觉。目前我们还不能够给其中的任何方面一个条理分明的解释，还有许多问题值得去探讨，因而这门科学才会如此令人有兴趣。本书描绘了到目前为止所取得的令人瞩目的进展。我希望它能够成为你的好帮手，并希望你像我一样会逐渐喜欢探索神经科学。

致 谢

首先，感谢我的同事——赫特福德郡大学的 Barry Hunt、Vasanta Raman 和 John Wilkinson，感谢他们阅读了相关的主题，并提出了建设性意见。此外，感谢英国里兹大学的 David Hames、美国宾夕法尼亚州立大学的 Kevin Alloway 及英国伦敦大学 Queen and Westfield 学院的 Patrica Revest，他们每个人都勇气十足地通读全书，他们发人思考的评论对最后定稿非常重要。我非常感谢所有付出时间和专业才华的同仁们。最后，我要感谢 BIOS 出版社的 Jonathan Ray、Rachel Offord、Will Sansom 和 Fran Kingston，谢谢他们的鼓励和耐心。

A. 朗斯塔夫

缩 略 词

ACh	acetylcholine	乙酰胆碱
AChE	acetylcholinesterase	乙酰胆碱酯酶
ACTH	adrenocorticotrophic hormone	促肾上腺皮质激素
AD	Alzheimer's disease	阿尔茨海默病
A II	angiotensin II	血管紧张素 II
AMPA	α -amion-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazole-prop- rionic acid	α -氨基-3-羟基-5-甲基-4-异恶 唑丙酸
ANS	autonomic nervous system	自主神经系统
AP	action potential	动作电位
apoE	apolipoprotein E	载脂蛋白 E
APP	amyloid precursor protein	淀粉样前蛋白
APV	D-2-amino 5-phosphonovalerate	D-2-氨基-5-磷酸基戊酸
ATN	anterior thalamic nuclei	丘脑前核
ATP	adenosine 5'-triphosphate	腺苷-5'-三磷酸
AVP	arginine vasopressin	精氨酸血管加压素
β A	β -amyloid	β -淀粉样蛋白
β AR	β adrenoceptors	β 肾上腺素受体
BAT	brown adipose tissue	褐色脂肪组织
BDNF	brain derived neurotrophic factor	脑源性神经营养因子
bl	basal lamina	基底层
BMP	bone morphogenetic protein	骨形态发生蛋白
α -BTX	α -bungarotoxin	α -银环蛇毒蛋白
CA	cornu ammonis	阿蒙氏角
CaM	calmodulin	钙调蛋白
CAM	cell adhesion molecule	细胞黏附分子
CaMK II	calcium-calmodulin-dependent protein kinase II	依赖钙/钙调蛋白的蛋白激酶 II
cAMP	cyclic adenosine monophosphate	环磷酸腺苷
CAT	computer assisted tomography	计算机辅助断层摄影术
cbf	cerebral blood flow	脑血流量
CC	cingulate cortex	扣带皮质
CCK	cholecystokinin	胆囊收缩素
CF	characteristic frequency	特征频率
cGMP	3', 5'-cyclic guanosine monophosphate	环磷酸鸟苷
ChAT	choline acetylerase	胆碱乙酰转移酶
CL	central laminar nucleus (of thalamus)	丘脑板内核
CNG	cyclic-nucleotide-gated channel	环核苷酸门控制通道
CNS	central nervous system	中枢神经系统

CoA	coenzyme A	辅酶 A
CPG	central pattern generators	中枢模式发生器
CRH	corticotrophin releasing hormone	促肾上腺皮质激素释放激素
CRO	cathode ray oscilloscope	阴极射线示波器
CVLM	caudal ventrolateral medulla	腹外侧延髓
CVO	circumventricular organ	室周器
DAG	diacylglycerol	二酯酰甘油
DBL	dorsal blastopore lip	胚孔背唇
DCML	dorsal column-medial lemniscal system	背柱-内侧纵走束系统
DCN	dorsal column nuclei	背索核
2-DG	2-deoxyglucose	2-脱氧葡萄糖
DHC	dorsal horn cell	背角细胞
DI	diabetes insipidus	尿崩症
DLPN	dorsolateral pontine nucleus	背外侧脑桥核
DOPAC	dihydroxyphenyl acetic acid	二羟苯乙酸
DRG	dorsal root ganglion	背根神经节
DYN	dynorphin	强啡肽
ECT	electroconvulsive therapy	电痉挛治疗
EEG	electroencephalography	脑电图描记法
EGF	epidermal growth factor	表皮生长因子
EGL	external granular layer	外颗粒层
EMG	electromyography	肌电图描记法
ENK	encephalin	脑啡肽
ENS	enteric nervous system	肠神经系统
epp	endplate potential	终板电位
epsp	excitatory postsynaptic potential	兴奋性突触后电位
ER	endoplasmic reticulum	内质网
F actin	filamentous actin	丝状肌动蛋白
FEF	frontal eye field	前视野
FF	fast fatiguing	快速疲劳
FM	frequency modulation	调频
fMRI	functional magnetic resonance imaging	功能核磁共振
FR	fatigue resistant	抗疲劳
FRA	flexor reflex afferents	屈肌反射传入
FSH	follicle stimulating hormone	卵泡刺激素
G _i	inhibitory G protein	抑制性 G 蛋白
G _q	G protein coupled to phospholipase	G 蛋白偶联受体
G _s	stimulatory G protein	刺激性 G 蛋白
GABA	γ -aminobutyrate	γ -氨基丁酸
GC	guanylyl cyclase	鸟苷酸环化酶
GDP	guanosine 5'-diphosphate	鸟苷-5'-二磷酸

GFAP	glial fibrillary acidic protein	胶质细胞原纤维酸性蛋白
GH	growth hormone	生长激素
GHRH	growth hormone releasing hormone	生长激素释放激素
CS	conditioned stimulus	条件刺激
CSF	cerebrospinal fluid	脑脊液
CVA	cerebrovascular accident	脑血管意外
GR	glucocorticoid receptor	糖皮质激素受体
GTO	Golgi tendon organs	高尔基腱器官
GTP	guanosine 5'-triphosphate	鸟苷-5'-三磷酸
5-HIAA	5-hydroxyindoleacetic acid	5-羟吲哚乙酸
HPA	hypothalamic-pituitary-adrenal (axis)	下丘脑-垂体-肾上腺轴
HPG	hypothalamic-pituitary-gonadal (axis)	下丘脑-垂体-性腺轴
HPT	hypothalamic pituitary-thyroid (axis)	下丘脑-垂体-甲状腺轴
HRP	horseradish peroxidase	辣根过氧化物酶
5-HT	5-hydroxytryptamine (serotonin)	5-羟色胺
5-HTP	5-hydroxytryptophan	5-羟色氨酸
HVA	high voltage activated	高电压激活
IaIN	Ia inhibitory interneurons	Ia 抑制
IbIN	Ib inhibitory neurons	Ib 抑制
IC	inferior colliculus	下丘
ICSS	intracranial self-stimulation	颅内自身刺激
Ig	immunoglobulin	免疫球蛋白
IGF-1	insulin-like growth factor 1	胰岛素样生长因子
IGL	internal granular layer	内颗粒层
iGluR	ionotropic glutamate receptor	离子型谷氨酸受体
ILD	interaural level differences	两耳间水平差
IP ₃	inositol 1, 4, 5-trisphosphate	1, 4, 5-三磷酸肌醇
ipsp	inhibitory postsynaptic potential	抑制性突触后电位
IT	inferotemporal cortex	颞下皮质
JGA	juxtaglomerular apparatus	近球小体
L-DOPA	L-3, 4-dihydroxyphenylalanine	L-3, 4-二羟苯丙氨酸
LC	locus cerulus	蓝斑
LCN	lateral cervical nucleus	颈外侧核
LDCV	large dense-core vesicle	致密核心大泡
LGN	lateral geniculate nucleus	外侧膝状体核
LH	luteinizing hormone	黄体生成素
LSO	lateral superior olivary nucleus	外侧上橄榄核
LTD	long-term depression	长时程抑制
LTM	long-term memory	长时记忆
LTN	lateral tegmental nucleus	背外侧被盖核
LTP	long-term potentiation	长时程增强

LVA	low voltage activated	低电压激活
M	magnocellular pathway	大细胞通路
M/T	mitral/tufted cells	僧帽/丛状细胞
mAChR	muscarinic cholinergic receptor	毒蕈碱性胆碱能受体
MAO	monoamine oxidase	单胺氧化酶
MAP	mean arterial (blood) pressure	平均动脉血压
MB	mammillary bodies	乳头体
mepp	miniature end-plate potential	微终板电位
MFB	medial forebrain bundle	前脑内侧束
MFS	mossy fiber sprouting	苔藓纤维发芽
mGluR1	type 1 metabotropic glutamate receptor	代谢型谷氨酸受体 1 亚型
GnRH	gonadotrophin releasing hormone	促性腺激素释放激素
GPe	globus pallidus pars externa	外苍白球
GPi	globus pallidus pars interna	内苍白球
M I	primary motor cortex	初级运动皮层
M II	secondary motor cortex	次级运动皮层
MLCK	myosin light chain kinase	肌球蛋白轻链激酶
MLR	mesencephalic locomotor region	中脑运动区
MOPEG	3-methoxy, 4-hydroxy phenylglycol	3-甲氧基-4-羟基苯乙二醇
MPOA	medial preoptic area	视前内侧区
MPP ⁺	1-methyl-4-phenyl pyridinium	1-甲基-4-苯基-吡啶盐
mpsp	miniature postsynaptic potential	微突触后电位
MPTP	1-methyl-4-phenyl-1, 2, 3, 6-tetrahydropyridine	1-甲基-4-苯基-1, 2, 3, 6-四羟基吡啶
MR	mineralocorticoid receptor	盐皮质激素受体
MRI	magnetic resonance imaging	核磁共振成像
MSO	medial superior olivary complex	内侧上橄榄核复合体
MST	medial superior temporal cortex	内侧颞上皮层
NA	noradrenaline	去甲肾上腺素
nAChR	nicotinic cholinergic receptor	烟碱性胆碱能受体
NGF	nerve growth factor	神经生长因子
NMDA	N-methyl-D-aspartate	N-甲基-D-天冬氨酸
NMDAR	N-methyl-D-aspartate receptor	N-甲基-D-天冬氨酸受体
nmj	neuromuscular junction	神经肌肉接头
NMR	nuclear magnetic resonance	核磁共振
NPY	neuropeptide Y	神经肽 Y
NREM	nonrapid eye movement sleep	非快速眼动睡眠
NRM	nucleus raphe magnus	中缝大核
NST	nucleus of the solitary tract	孤束核
NT3-6	neurotrophins 3-6	神经营养索 3-6
OC	olivocochlear	橄榄耳蜗

OCD	obsessive-compulsive disorder	强迫性障碍
OHC	outer hair cells	外毛细胞
6-OHDA	6-hydroxydopamine	6-羟多巴胺
ORN	olfactory receptor neurons	嗅感受器神经
OVLT	vascular organ of the lamina terminalis	终板血管器
P	parvocellular pathway	小细胞通路
PAD	primary afferent depolarization	初级传入去极化
PAG	periaqueductal gray matter	导水管周围灰质
Pc	Purkinje cells	浦肯野细胞
PD	Parkinson's disease	帕金森病
PDE	phosphodiesterase	磷酸二酯酶
PDS	paroxysmal depolarizing shifts	阵发性去极化改变
PET	positron emission tomography	正电子发射扫描
pf	parallel fibers	平行纤维
PFC	prefrontal cortex	前额叶皮层
PGO	pontine-geniculate-occipital spikes	脑桥-膝状体-枕叶波
PHF	paired helical filaments	双螺旋丝
PIP ₂	phosphatidylinositol-4, 5-bisphosphate	磷脂酰肌醇 4, 5-二磷酸
PKA	protein kinase A	蛋白激酶 A
MGN	medial geniculate nucleus	内侧膝状体核
PNS	peripheral nervous system	周围神经系统
POA	preoptic area	视前区
POMC	pro-opiomelanocortin	阿黑皮素原
PP	posterior parietal complex	后顶叶复合体
PRL	prolactin	催乳素
PSNS	parasympathetic nervous system	副交感神经系统
psp	postsynaptic potential	突触后电位
PVN	paraventricular nucleus	室旁核
RA	retinoic acid	视黄酸
REM	rapid eye movement sleep	快速眼动睡眠
RF	receptive field	感受野
RHT	retinohypothalamic tract	网膜下丘脑束
S	slow twitch fiber	慢收缩纤维
SCG	superior cervical ganglion	颈上神经节
SCN	suprachiasmatic nucleus	视交叉上核
Sc	Schaffer collateral	Schaffer 侧支
SDN-POA	sexually dimorphic nucleus of the preoptic area	视前区性别差异区
SER	smooth endoplasmic reticulum	滑面内质网
SH2	src homology domain 2	src 同源结构域 2
SHH	sonic hedgehog protein	SHH 蛋白
SMA	supplementary motor area	辅助运动区

SNpc	substantia nigra pars compacta	黑质致密部
SNzc	substantia nigra zona compacta	黑质致密带
SNS	sympathetic nervous system	交感神经系统
SON	supraoptic nucleus	视上核
SP	substance P	P 物质
SPL	sound pressure level	声压幅度
SR	sarcoplasmic reticulum	肌浆网
SSRI	selective serotonin reuptake inhibitors	选择性 5-羟色胺再摄取抑制剂
SSV	small clear synaptic vesicle	小清亮突触囊泡
STM	short-term memory	短时程记忆
PM	premotor cortex	前运动皮层
STN	subthalamic nucleus	底丘脑核
STT	spinothalamic tract	脊髓丘脑索
TB	trapezoid body	斜方体
TCA	tricyclic antidepressants	三环类抗抑郁药
TEA	tetraethylammonium	四乙铵
TENS	transcutaneous electrical nerve stimulation	经皮神经电刺激
TH	tyrosine hydroxylase	酪氨酸羟化酶
TM	transmembrane	跨膜
TRH	thyrotropin releasing hormone	促甲状腺激素释放激素
trk	tyrosine kinase receptors	酪氨酸激酶受体
TSH	thyroid releasing hormone	促甲状腺激素释放激素
TTX	tetrodotoxin	河豚毒素
UR	unconditioned response	非条件反射
US	unconditioned stimulus	非条件刺激
VDCC	voltage-dependent calcium channel	电压依赖性钙通道
VDKC	voltage-dependent potassium channel	电压依赖性钾通道
VDSC	voltage-dependent sodium channel	电压依赖性钠通道
VIP	vasoactive intestinal peptide	血管活性肠肽
VLH	ventrolateral hypothalamus	腹外侧下丘脑
VLPO	ventrolateral preoptic area	腹外侧视前区
VMAT	vesicular monoamine transporter	囊泡单胺类转运体
VMH	ventromedial hypothalamus	腹内侧下丘脑
VOR	vestibulo-ocular reflexes	前庭-眼反射
VPL	ventroposterolateral nucleus (of thalamus)	腹后外侧丘脑
VPM	ventroposteromedial nucleus (of thalamus)	腹后内侧核
VRG	ventral respiratory group	腹侧呼吸组
VST	ventral spinocerebellar tract	脊髓小脑前束
VZ	ventricular zone	脑室层

目 录

前 言

缩略词

A 脑细胞	(1)
A1 神经元的结构	(1)
A2 神经元的分类和数量	(4)
A3 化学性突触的形态学	(7)
A4 胶质细胞和髓鞘形成	(10)
A5 血脑屏障	(13)
B 电生理学基础	(16)
B1 静息电位	(16)
B2 动作电位	(20)
B3 电压门控离子通道	(23)
B4 钠通道和钾通道的分子生物学	(27)
B5 动作电位的传导	(32)
C 突触的功能	(35)
C1 突触功能概述	(35)
C2 快神经传递	(39)
C3 慢神经传递	(44)
C4 受体的分子生物学	(49)
C5 神经递质的释放	(55)
C6 电压门控钙通道	(61)
C7 神经递质的失活	(64)
C8 自身受体	(67)
D 神经整合	(69)
D1 神经突起的特性	(69)
D2 空间和时间总和	(75)
E 神经解剖学	(78)
E1 周围神经系统的组成	(78)
E2 中枢神经系统的组成	(84)

E3 神经解剖学技术	(91)
E4 脑成像	(94)
E5 脑膜与脑脊液	(98)
F 神经编码	(103)
F1 神经元的信息表达	(103)
F2 强度和时间编码	(105)
F3 刺激的定位	(108)
F4 刺激的性质	(111)
G 躯体感觉	(114)
G1 皮肤感觉感受器	(114)
G2 触觉的背柱通路	(119)
G3 前外侧系统和痛觉的下行控制	(124)
G4 平衡感觉	(131)
H 视觉	(137)
H1 视觉的特性	(137)
H2 眼与视觉通路	(142)
H3 视网膜	(148)
H4 光信号换能	(154)
H5 视网膜的信息处理	(158)
H6 初级视觉的信息处理	(164)
H7 视觉系统的平行信息处理	(170)
I 听觉	(176)
I1 声学 and 听力	(176)
I2 耳的解剖与生理	(179)
I3 听觉的外周信息处理	(184)
I4 听觉的中枢信息处理	(187)
J 化学感觉: 嗅觉和味觉	(193)
J1 嗅觉感受器神经元	(193)
J2 嗅觉通路	(196)
J3 味觉	(200)
J4 味觉通路	(204)
K 运动功能: 肌肉和皮层	(206)
K1 骨骼肌和兴奋-收缩偶联	(206)
K2 运动单位和运动池	(213)
K3 基本运动反射	(218)

K4	脊髓的运动功能	(227)
K5	脑干姿势反射	(234)
K6	大脑皮层对随意运动的调节	(241)
K7	运动紊乱	(250)
L	小脑和基底神经节	(255)
L1	小脑的解剖	(255)
L2	小脑皮层环路	(260)
L3	小脑的功能性亚区	(264)
L4	小脑的功能	(270)
L5	基底神经节的解剖	(275)
L6	基底神经节的功能	(280)
L7	眼球运动的调节	(284)
M	神经内分泌和自主功能	(292)
M1	下丘脑的解剖和联系	(292)
M2	垂体后叶的功能	(297)
M3	代谢和生长的神经内分泌调节	(301)
M4	生殖的神经内分泌调节	(311)
M5	平滑肌和心肌	(317)
M6	自主神经系统的功能	(322)
M7	中枢对自主神经系统功能的调节	(330)
N	扩散的单胺类传递	(337)
N1	多巴胺的神经传递	(337)
N2	去甲肾上腺素的神经传递	(341)
N3	5-羟色胺的神经传递	(345)
N4	乙酰胆碱的神经传递	(348)
O	脑和行为	(351)
O1	动机	(351)
O2	摄食的调控	(356)
O3	脑生物钟	(362)
O4	睡眠	(366)
P	发育神经生物学	(373)
P1	神经系统的早期模式	(373)
P2	细胞的确定	(380)
P3	皮层的发育	(386)
P4	轴突的定向生长	(391)

P5	突触的起源与发育中的可塑性	(397)
P6	神经营养因子	(402)
P7	脑的性别分化	(408)
Q	学习和记忆	(413)
Q1	学习和记忆的分类	(413)
Q2	无脊椎动物的程序性学习	(419)
Q3	哺乳类动物的记忆环路	(423)
Q4	海马在学习中的作用	(430)
Q5	小脑的运动学习	(439)
R	神经病理学	(442)
R1	卒中和兴奋性毒性	(442)
R2	癫痫	(446)
R3	帕金森病	(451)
R4	阿尔茨海默病	(456)
	拓展阅读	(463)
	英汉专业词汇对照表	(468)

A 脑 细 胞

A1 神经元的结构

要 点

胞体

神经元的胞体含有一个典型动物细胞所能看到的所有细胞器，特点是保持高速率的蛋白质合成。神经元的尼氏体内聚集着大量核糖体足以证明这一点。

突起

是从神经元胞体伸出的长突起，分轴突和树突两种类型。树突接受大部分突触冲动，将其传入胞体。一个神经元可以有多个树突，但只有一个从轴丘伸出的轴突，其末端形成突触前成分。

轴突与树突 的差别

神经元的两种突起可按其结构区分。树突含有许多能合成蛋白质的细胞器，而轴突则没有，因此轴突不能合成蛋白质，轴突的蛋白质来源于胞体。轴突和树突都含有线粒体。所有细胞器都经微管运输到突起中。

相关主题

化学性突触的形态学 (A3)

胞体

神经元 (图 A1.1) 的胞体 (也称核周体, perikaryon) 含有细胞核、高尔基体、核糖体和其他细胞器, 承担大部分常规代谢功能。神经元胞体在结构上与非神经细胞并没有很大区别, 在功能上可维持高水平的生物合成。例如, 密集的粗面内质网及丰富的核糖体所形成的独特结构——尼氏体, 反映了神经元高速度合成蛋白质的能力。

神经元的种类很多, 胞体的大小也有很大变化。直径最小的约 $5\sim 8\mu\text{m}$, 最大的可超过 $120\mu\text{m}$ 。

突起

神经元的独特之处是具有两种不同的长圆柱形的胞质突起, 即树突和轴突。树突是从胞体伸出的多分支的突起, 其长度最长可达 1mm 。在许多神经元, 树突的表面积可占神经元总表面积的 90% 。一些神经元的树突上分布着上百个微小的突起, 即树突棘, 突触就在此形成 (见后述)。有时将有棘突的神经细胞叫**多棘神经元** (spiny