

В.М. Смирнов
Д.С. Свешников
В.И. Циркин

СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКИЕ НЕРВЫ

Медицинское информационное агентство
2015

УДК 591.483+612.81
ББК 28.67
С50

Рецензенты:

заведующий кафедрой нелекарственных методов лечения и клинической фармакологии Первого МГМУ имени И.М. Сеченова, д-р мед. наук, академик РАН, профессор *В.Г. Зилов*;
заведующий кафедрой нормальной физиологии ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, заслуженный деятель науки РФ, академик РАН, д-р мед. наук, профессор *М.А. Медведев*.

Смирнов В.М.

С50 Серотонинергические нервы / В.М. Смирнов, Д.С. Свешников, В.И. Циркин. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2015. — 376 с.

ISBN 978-5-9986-0233-7

В монографии приведены убедительные доказательства наличия серотонинергических нервов у млекопитающих, функции различных подтипов серотонинорецепторов в серотонинергических нервах. Серотонинергический нерв, как и симпатический, — понятие собирательное — это симпатические стволы, их разветвления и веточки, иннервирующие внутренние органы. В симпатическом стволе серотонинергических волокон в несколько раз больше, чем адренергических. Именно поэтому раздражение симпатического ствола в грудной полости у собак вызывало, в основном, не торможение, а усиление сокращения желудка и двенадцатиперстной кишки.

Для преподавателей, научных сотрудников и аспирантов.

УДК 591.483+612.81
ББК 28.67

ISBN 978-5-9986-0233-7

© Смирнов В.М., Свешников Д.С.,
Циркин В.И., 2015
© Оформление. ООО «Издательство
«Медицинское информационное
агентство», 2015

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

*Когда попадается факт, противоречащий теории,
нужно признать факт и отвергнуть теорию,
даже если таковая поддерживается
крупными именами и всеми принята.*

Клод Бернар

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

Предлагаем читателям две рецензии, копию диплома на научное открытие и постановление Бюро РАМН по докладу В.М. Смирнова.

Отметим только, что серотонинергический нерв, как и симпатический, — понятие собирательное — это разветвления симпатических стволов и их веточки, иннервирующие определенный орган.

СОДЕРЖАНИЕ

Вместо предисловия	3
-------------------------------------	---

<i>Раздел I. Доказательства наличия серотонинергических нервов у млекопитающих.</i>	11
---	----

ГЛАВА 1. СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКИЕ НЕРВЫ ЖЕЛУДКА

(Смирнов В.М., Мясников И.Л.)	12
---	----

1.1. Проблема двоякого влияния нерва на орган (история эксперимента)	12
Вагусное ускорение сердечных сокращений	12
Симпатическое торможение работы сердца	15
Двоякое влияние вагуса на кишку	20
«Симпатическое» усиление сокращений ЖКТ.	21
1.2. Обоснование серотонинергической гипотезы	23
1.3. Фоновая активность желудка и направление его реакций	28
1.4. Роль адренергических механизмов в возникновении стимуляторных реакций	32
1.5. В составе симпатического ствола имеются серотонинергические волокна, усиливающие сокращения желудка	38
Серотонинергические волокна СС являются преганглионарными.	41
1.6. Эффекты от раздражения серотонинергического нерва подчиняются закону силы	46
1.7. Исследование лабильности серотонинергического нерва.	53
1.7. Заключение	55

ГЛАВА 2. СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКИЕ НЕРВЫ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ (ДПК)

(Смирнов В.М., Свешников Д.С.)	56
--	----

2.1. Гипотеза о механизме стимуляторного эффекта ДПК	56
2.2. Реакции ДПК на раздражение симпатического ствола различной силы частоты.	60
Реакции ДПК на раздражения СС различной частоты	64
2.3. Роль адренергических механизмов в возникновении стимуляторных реакций	67
2.4. Стимуляторный эффект ДПК осуществляется с помощью серотонинергических нервных волокон	71

ГЛАВА 3. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРТОНИНЕРГИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ (Смирнов В.М., Свешников Д.С.)	79
3.1. Серотонинергические пути	79
3.2. Серотонин и патологические процессы	84
Литература к главам 1-3	87
<i>Раздел II. Серотонин и серотонинорецепторы.</i>	97
ГЛАВА 4. СЕРТОНИН И СЕРТОНИНРЕЦЕПТОРЫ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ (Циркин В.И., Смирнов В.М.)	98
4.1. Влияние серотонина на внутренние органы	98
Сердечно-сосудистая система	98
Влияние серотонина на тонус кровеносных сосудов	104
Роль серотонина в регуляции тонуса гладких мышц трахеи и бронхов	108
Печень и серотонин	116
Желчный пузырь и желчные протоки и серотонин	117
Серотонин и желчевыводящие пути	120
Мочеточник и серотонин	121
Серотонинергическая регуляция функции мочевого пузыря	125
Серотонинергическая регуляция функции внешнего уретрального сфинктера	127
Недержание мочи и серотонинорецепторы	128
Гипофункция мочевого пузыря	131
Серотонин как «спасатель» жизни	134
Эритроциты и серотонин	134
4.2. Иммунная система и серотонин	135
4.3. Структура и функции подтипов 5HT-рецепторов	138
5HT _{1A} -рецепторы	138
5HT _{1A} -рецепторы и патология	143
5HT _{1B} -рецепторы	144
5HT _{1C} -рецепторы	146
5HT _{1D} -рецепторы	148
5HT _{1E} -рецепторы	150
5HT _{1F} -рецепторы	150
5HT _{2A} -рецепторы	151
5HT _{2B} -рецепторы	156
5HT _{2C} -рецепторы	158
5HT ₃ -рецепторы	161
5HT ₃ -рецепторы и патологические состояния	165
5HT ₄ -рецепторы	168
5HT _{5A} - и 5HT _{5B} -рецепторы	174

5HT ₆ -рецепторы	175
5HT ₇ -рецепторы	177
4.4. Заключение о локализации периферических 5HT-рецепторов	180
Литература к главе 4	182

ГЛАВА 5. РОЛЬ СЕРОТОНИНА В ОСУЩЕСТВЛЕНИИ

ВАГУСНЫХ СТИМУЛЯТОРНЫХ ВЛИЯНИЙ (Свешников Д.С.)	214
--	-----

ГЛАВА 6. РЕЦЕПТОРЫ СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКИХ НЕРВОВ ЖЕЛУДКА

(Смирнов В.М., Свешников Д.С., Кучук А.В.)	220
--	-----

Введение	220
--------------------	-----

Сопряжение возбуждения и сокращения гладких мышц 222

Современные представления о структурно-функциональной организации симпатической нервной системы 226

6.1. Влияние серотонина на функции желудка и других органов.	228
--	-----

6.2. Методические подходы	234
-------------------------------------	-----

6.3. Роль адрен- и холинергических механизмов в реализации действия серотонина	242
--	-----

Влияние различных доз серотонина на моторику желудка. 242

Опыты с блокадой адрен- и холинергических механизмов. 246

Роль α-адренорецепторов в реализации стимуляторных эффектов серотонина. 248

Роль β-адренорецепторов в реализации стимуляторных эффектов серотонина. 249

Роль N-холинорецепторов в осуществлении стимуляторных эффектов серотонина 251

Роль M-холинорецепторов в реализации стимуляторных эффектов серотонина. 255

6.4. Функция подтипов 5HT-рецепторов в серотонинергическом нерве желудка	258
--	-----

Функциональный подход в изучении 5HT-рецепторов 258

Опыты с миансерином — блокатором 5HT_{1D}-, 5HT_{2A}-, 5HT_{2C}-, 5HT₃-, 5HT₆-, 5HT₇-рецепторов. 259

Функция 5HT_{1B}-рецепторов в серотонинергических нервах желудка 260

Функция 5HT_{2B}-рецепторов в серотонинергических нервах желудка 262

Функция 5HT₃-рецепторов в серотонинергических нервах желудка 264

Функция 5HT₄-рецепторов в серотонинергических нервах желудка 265

Серотонинергические нервы и практическая медицина 270

6.5. Заключение	271
---------------------------	-----

ГЛАВА 7. РЕЦЕПТОРЫ СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКИХ НЕРВОВ ДПК

(Смирнов В.М., Свешников Д.С.)	274
7.1. Серотонин, 5HT-рецепторы и моторика ДПК	274
Действие эндо- и экзогенного серотонина на моторику кишечника	274
7.2. Роль адрен- и холинергических механизмов в реализации действия серотонина. Дозы серотонина	280
Влияние различных доз серотонина на моторику ДПК.	280
Роль адрен- и холинергических механизмов в реализации влияния серотонина на ДПК.	285
Роль адренорецепторов в реализации стимуляторного эффекта серотонина	286
Роль α -адренорецепторов в реализации стимуляторных эффектов серотонина.	288
Роль β -адренорецепторов в реализации стимуляторных эффектов серотонина.	289
Роль N-холинорецепторов в осуществлении стимуляторных эффектов серотонина	292
Роль M-холинорецепторов в осуществлении влияния серотонина на кишку	295
7.3. Функция подтипов 5HT-рецепторов в серотонинергическом нерве ДПК	298
Опыт с миансерином — блокатором 5HT _{1D} -, 5HT _{2A} -, 5HT _{2C} -, 5HT ₃ -, 5HT ₆ -, 5HT ₇ -рецепторов	298
Функция 5HT _{1B} -рецепторов в серотонинергических нервах ДПК	299
Функция 5HT _{2B} -рецепторов в серотонинергических нервах ДПК	300
Функция 5HT ₃ -рецепторов в серотонинергических нервах ДПК	302
Функция 5HT ₄ -рецепторов в серотонинергических нервах ДПК	302
7.4. Действие серотонина на внутренние органы.	306
Патология, связанная с нарушением секреции серотонина	306
7.5. Заключение	308

ГЛАВА 8. РЕЦЕПТОРЫ СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКИХ НЕРВОВ

ТОЛСТОЙ КИШКИ (Смирнов В.М., Свешников Д.С.)	311
8.1. Влияние серотонина на толстую кишку.	312
Влияние серотонина на сокращения толстой кишки	312
Известно целебное действие серотонина	313
Способ введения и дозы серотонина	314

8.2.	Роль адрен- и холинергических механизмов в осуществлении стимуляторных эффектов серотонина	316
	Значение N-холинорецепторов	316
	Роль M-холинорецепторов в осуществлении стимуляторных эффектов серотонина	318
	Значение адренорецепторов в реализации стимуляторных эффектов серотонина	321
	Роль β -адренорецепторов в реализации стимуляторных эффектов серотонина	323
8.3.	Функции подтипов 5HT-рецепторов в серотонинергических нервах толстой кишки	328
	Функции 5HT _{1B} -рецепторов	328
	Функции 5HT _{2B} -рецепторов	329
	Функция 5HT ₃ -рецепторов	331
	Функция 5HT ₄ -рецепторов	331
8.4.	Заключение	336

ГЛАВА 9. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО ОРГАНАМ (Смирнов В.М.).

9.1.	Анализ стимуляторных эффектов серотонина	338
9.2.	Влияние блокады различных рецепторов на силу сокращений органов ЖКТ	344
9.3.	Функции подтипов 5HT-рецепторов в серотонинергических нервах различных органов неодинаковые.	347
	Литература к главам 5–9	354

СОКРАЩЕНИЯ	371
-----------------------------	------------