



# КАВА, ЦУКОР, НІКОТИН, АЛКОГОЛЬ: МАЛЕНЬКІ РАДОЩІ ЧИ ВЕЛИКІ ЗАЛЕЖНОСТІ?

ОЛЕКСАНДР СКОРОХОД

К.Б.Н., НАУКОВИЙ СПІВРОБІТНИК ІНСТИТУТУ МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ ТА ГЕНЕТИКИ НАН  
УКРАЇНИ

# AGENDA

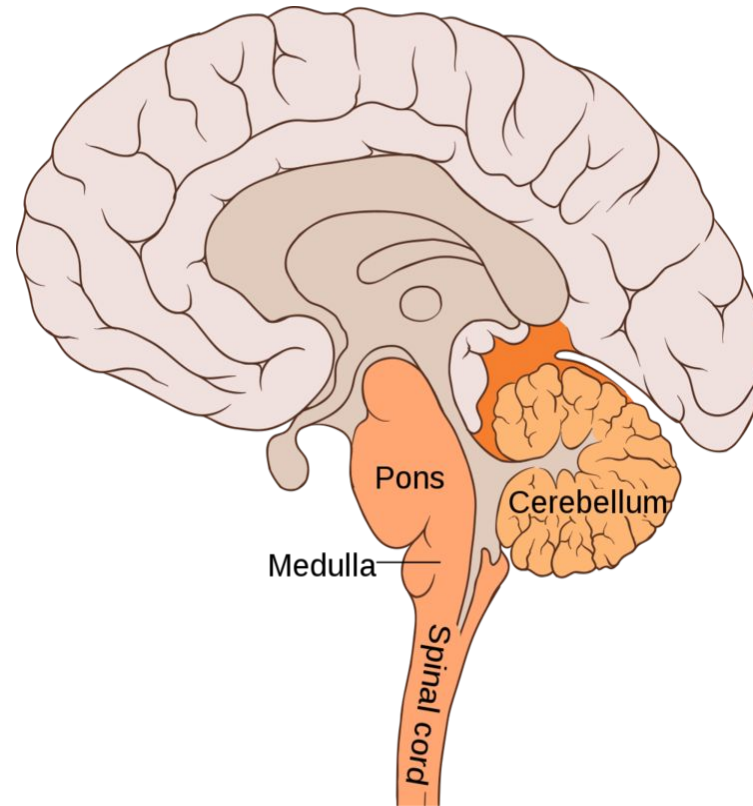
- 1. Молекули «щастя»**
- 2. Система винагороди**
- 3. Кава**
- 4. Алкоголь**
- 5. Нікотин**
- 6. Цукор**
- 7. Як контролювати звички?**

# CASE STUDY: ЛЮДИНА – ЯКА ПЕРЕСТАЛА ОТРИМУВАТИ ЗАДОВОЛЕННЯ...



Одного вечора на вечірці будучи на підпитку Адам прийняв одночасно кокаїн, екстазі, метадон...

# МОЗОК ЛЮДИНИ



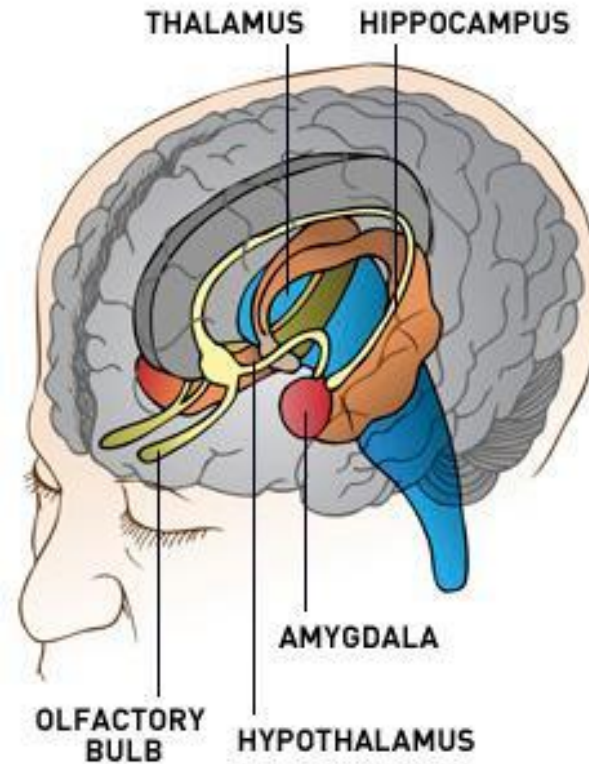
~ 85-90 млрд. нейронів  
~ 1 трільйон синапсів

- «Древній мозок» (рептильний): базові функції
- «Середній мозок» = лімбічна система: емоції
- «Новий мозок» («неокортекс»): мислення

# ЛІМБІЧНА СИСТЕМА



**Пол Мак-Лін**



**Лімбічна система**



# ЦЕНТРИ ЗАДОВОЛЕННЯ

## PS Primary Sources

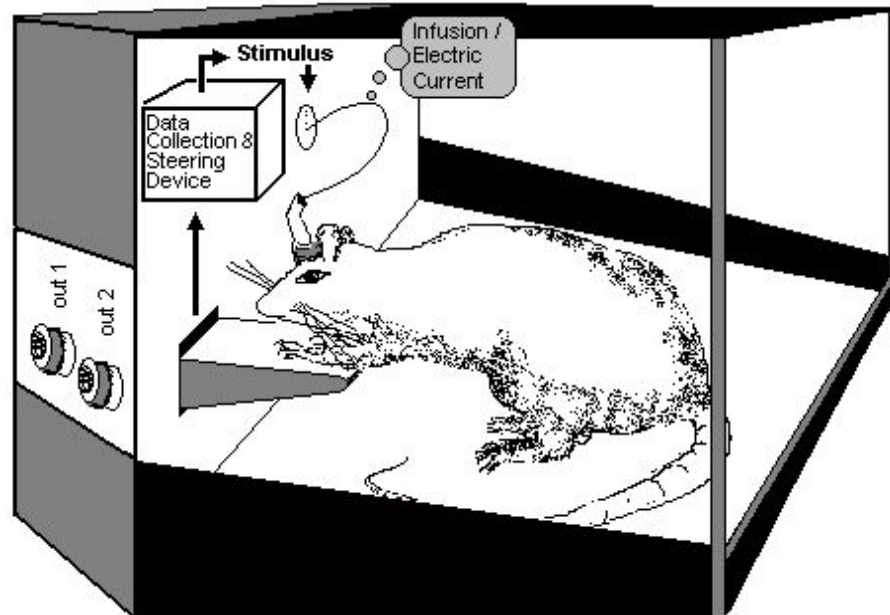
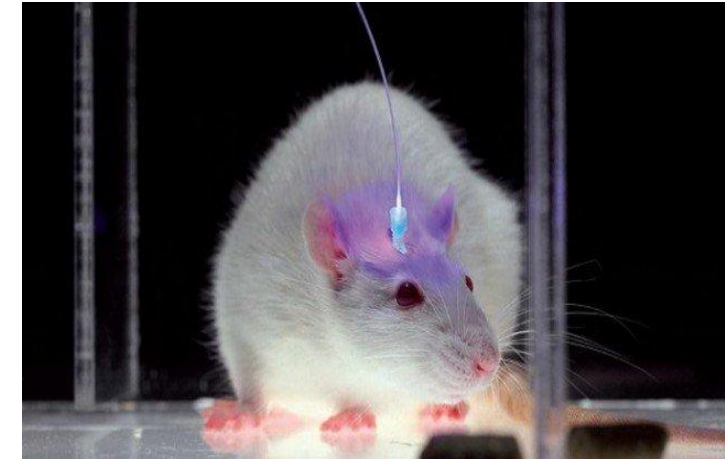
### Positive Reinforcement Produced by Electrical Stimulation of Septal Area and Other Regions of Rat Brain

By JAMES OLDS AND PETER MILNER

MCGILL UNIVERSITY

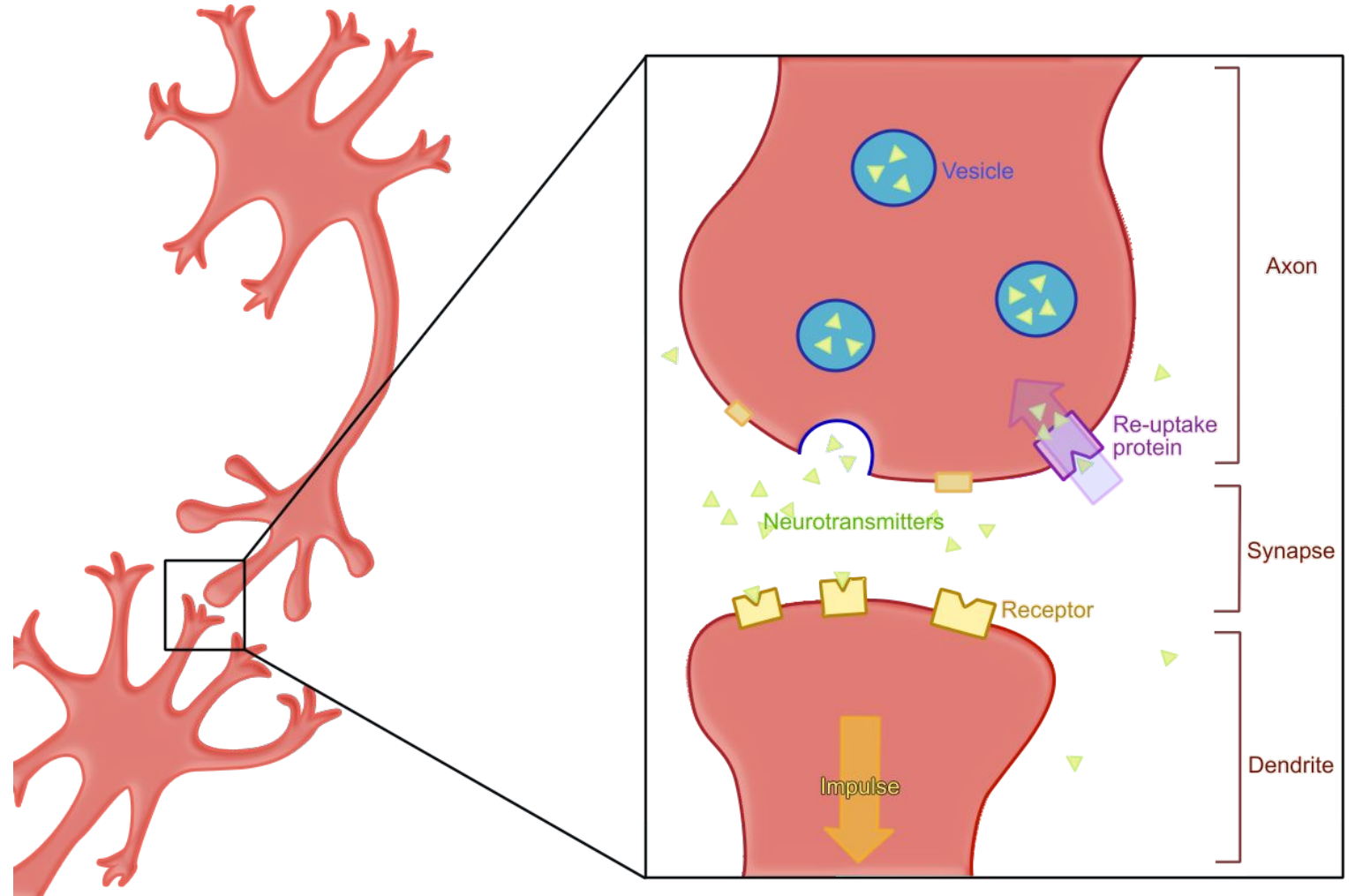
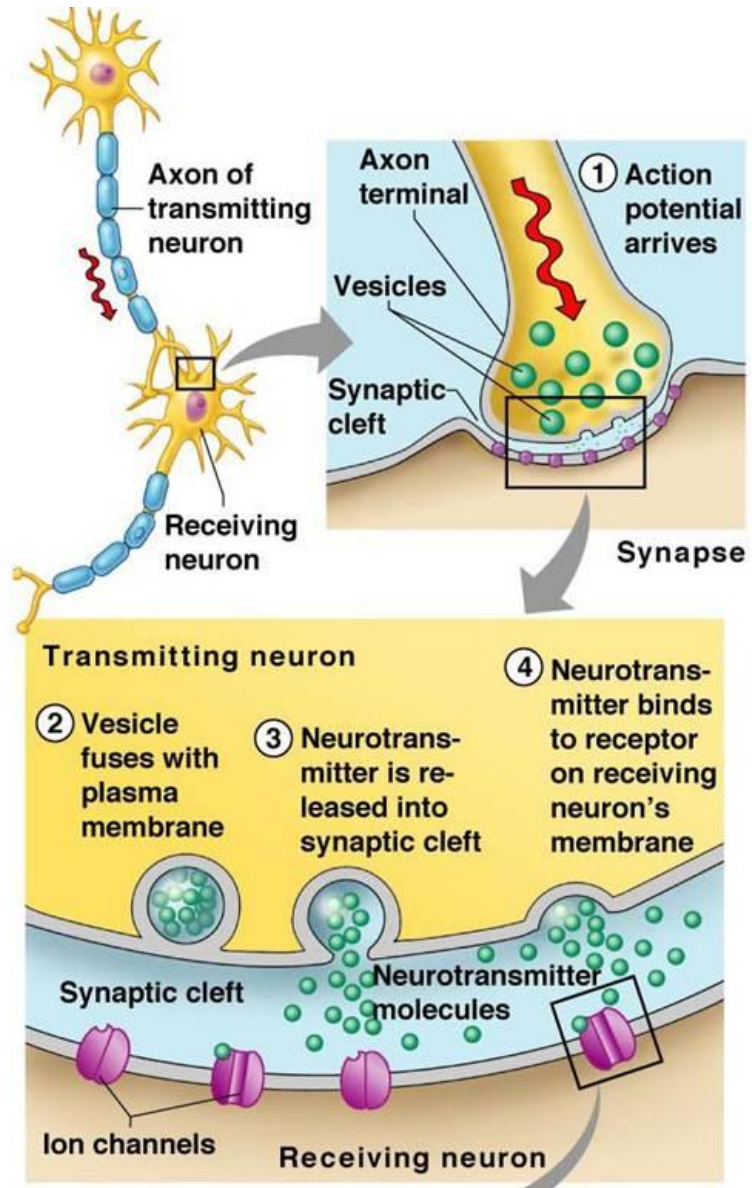
Stimuli have eliciting and reinforcing functions. In studying the former, one concentrates on the responses which come after the stimulus. In studying the latter, one looks mainly at the responses which precede it. In its reinforcing capacity, a stimulus increases, decreases, or leaves unchanged the frequency of preceding responses, and accordingly it is called a reward, a punishment, or a neutral stimulus (cf. 16).

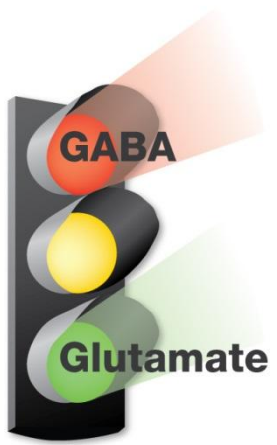
Previous studies using chronic implantation of electrodes have tended to focus on the eliciting functions of electrical stimuli delivered to the brain (2, 3, 4, 5, 7, 10, 12, 14). The present study, on the other hand, has been concerned with the reinforcing function of the electrical stimulation.



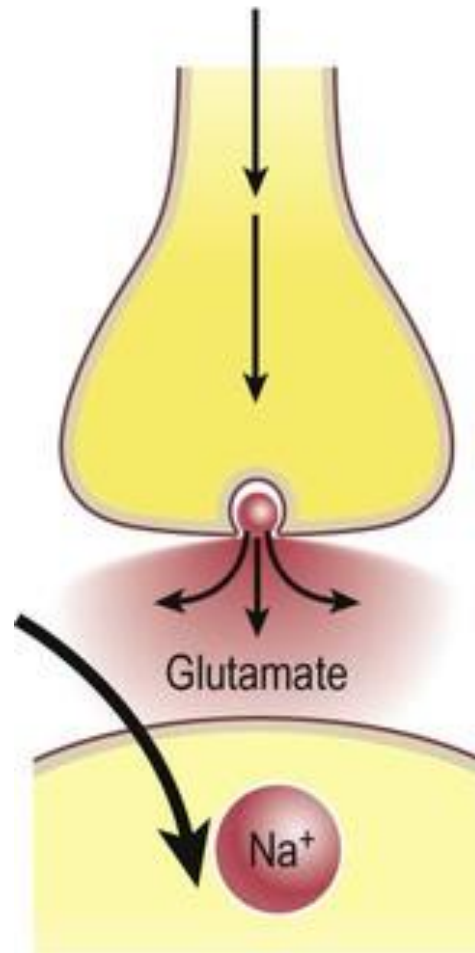
- натискали на важіль 700-800 разів/год
- гинули від виснаження
- **центр задоволення** – прилегле ядро (nucleus accumbens), частина лімбічної системи

# СИНАПС

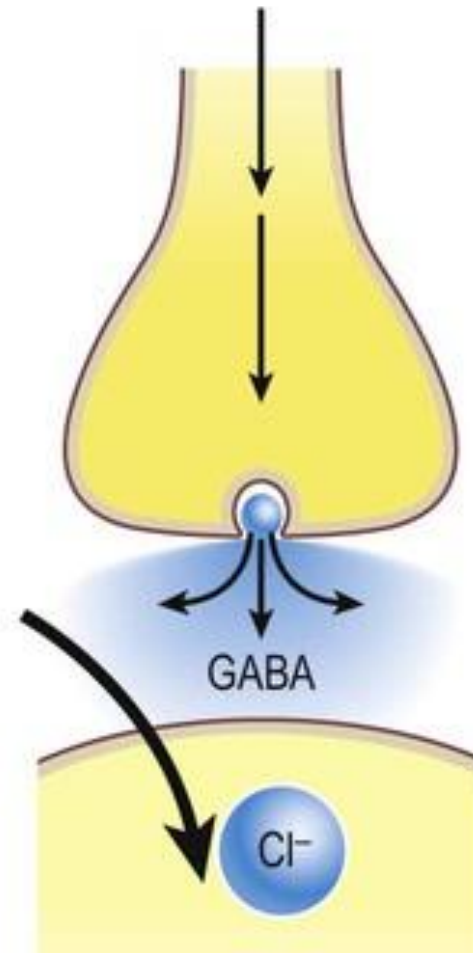




Excitatory synapse



Inhibitory synapse





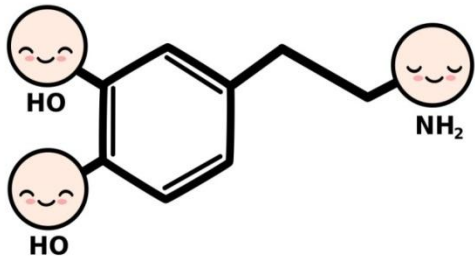
# 1. МОЛЕКУЛИ ЩАСТЯ



# ДОФАМІН (ДОПАМІН)

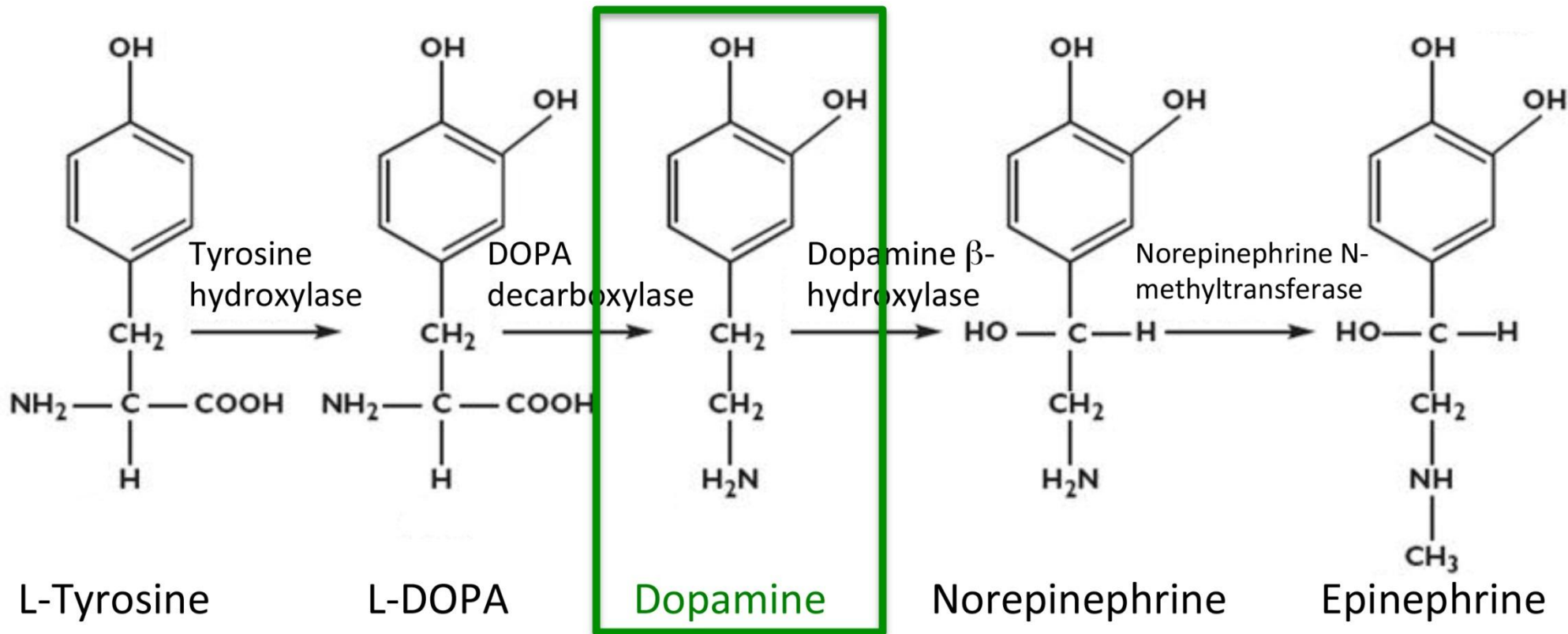
**Синтезується в ядрах мозку:**

чорна субстанція, прилегле ядро, дугоподібне ядро та ін.

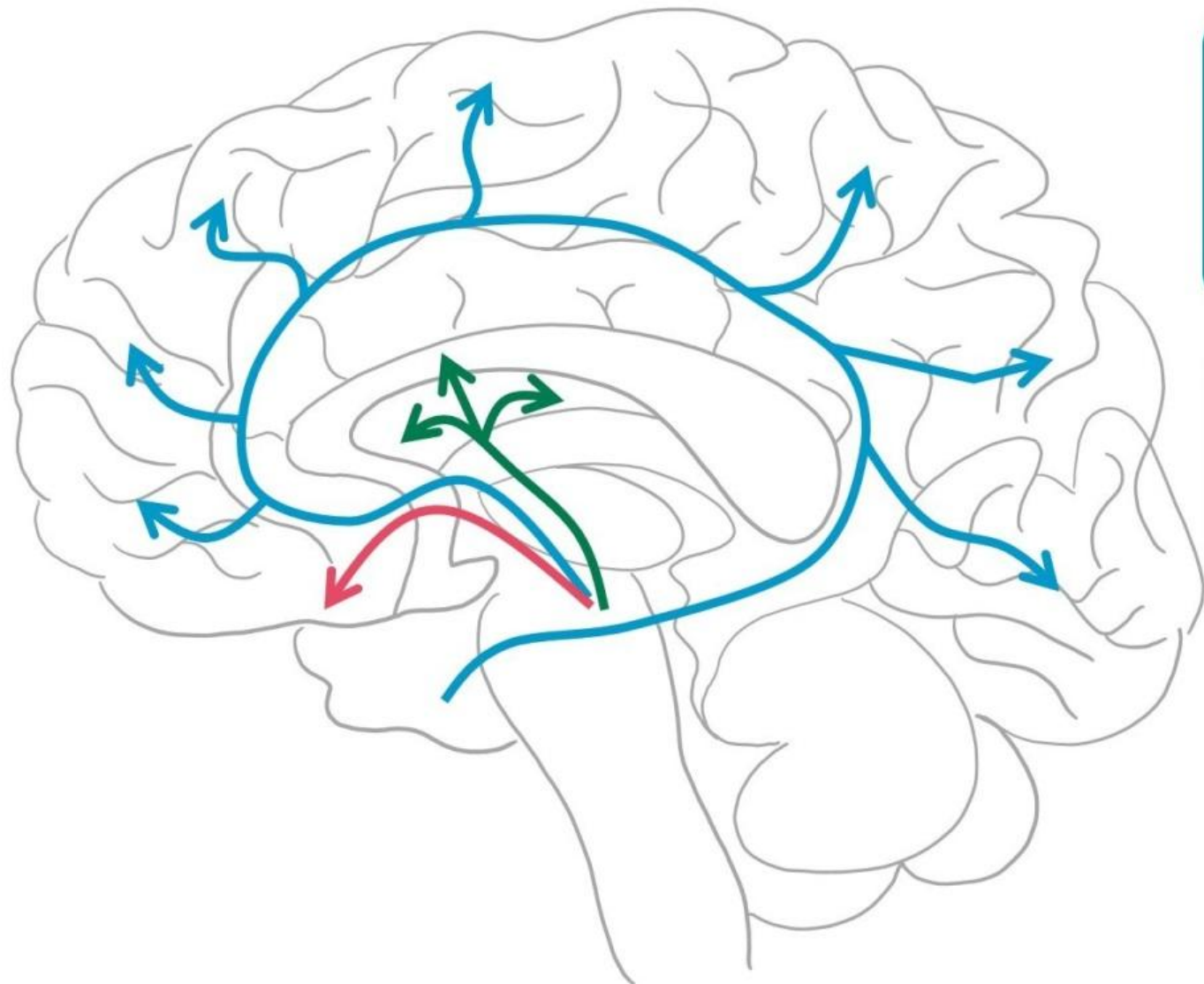


- **Мотивація і емоційні реакції** (мезокортикальний шлях)
- **Відчуття задоволення, нагороди, бажання** (мезолімбічний шлях)
- **Рухова активність, асоціативна поведінка** (нігростріарний шлях)

# ДОФАМІН. СИНТЕЗ



# ДОФАМІН (ДОПАМІН)



**MESOCORTICAL**  
Cognition, Memory,  
Attention, Emotional  
Behavior, & Learning

**НАВЧАННЯ**

**NIGROSTRIATAL**  
Movement & Sensory  
Stimuli

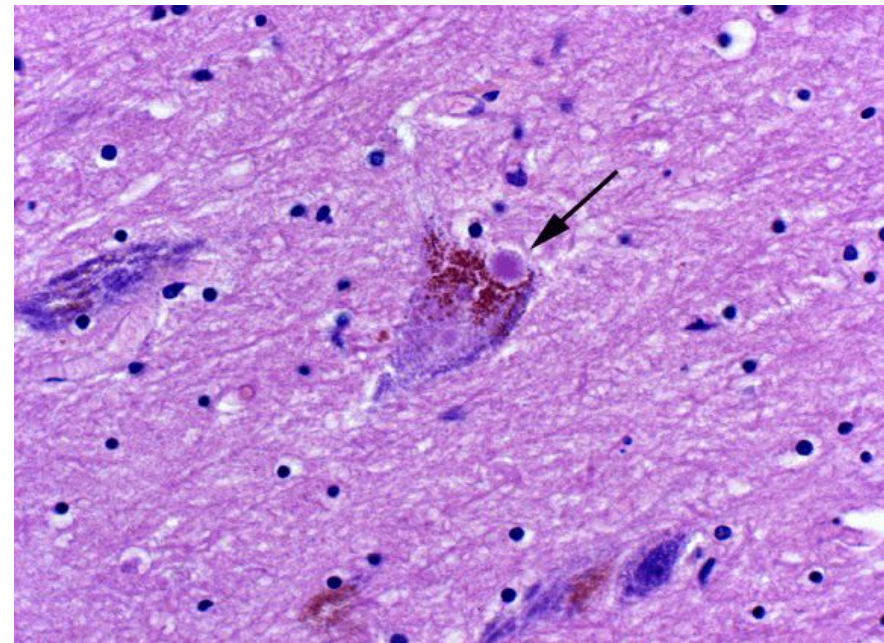
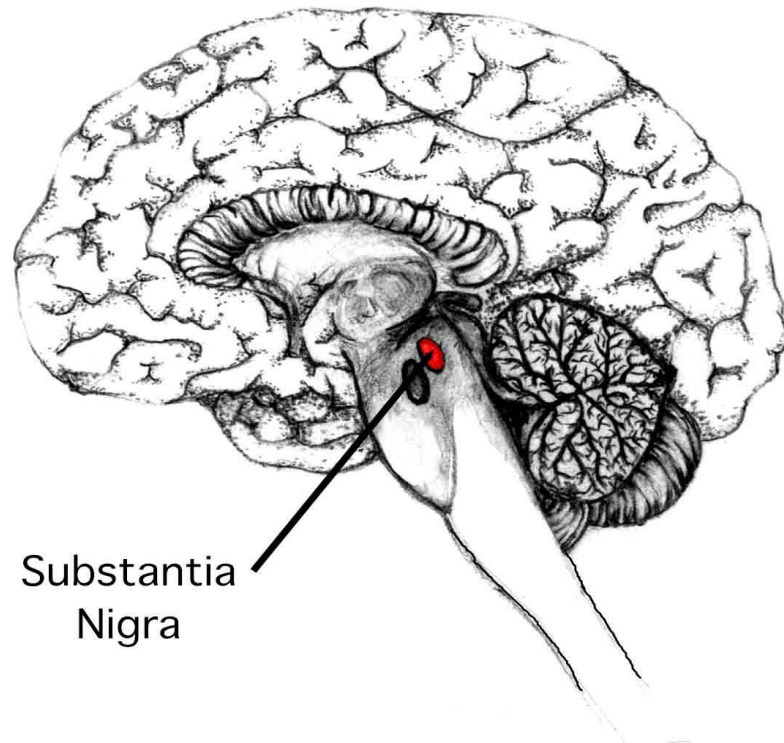
**РУХ**

**MESOLIMBIC**  
Pleasure & Reward  
Seeking Behaviors;  
Addiction, Emotion,  
Perception

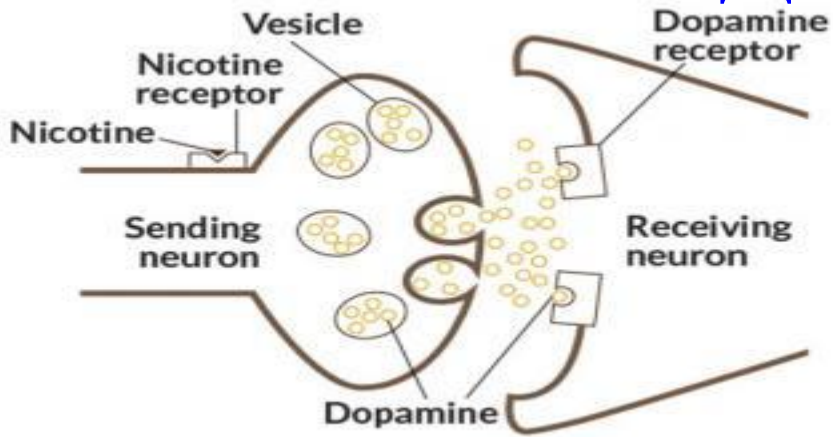
**ЕМОЦІЇ**

# ДОФАМІН. ХВОРОБА ПАРКІНСОНА

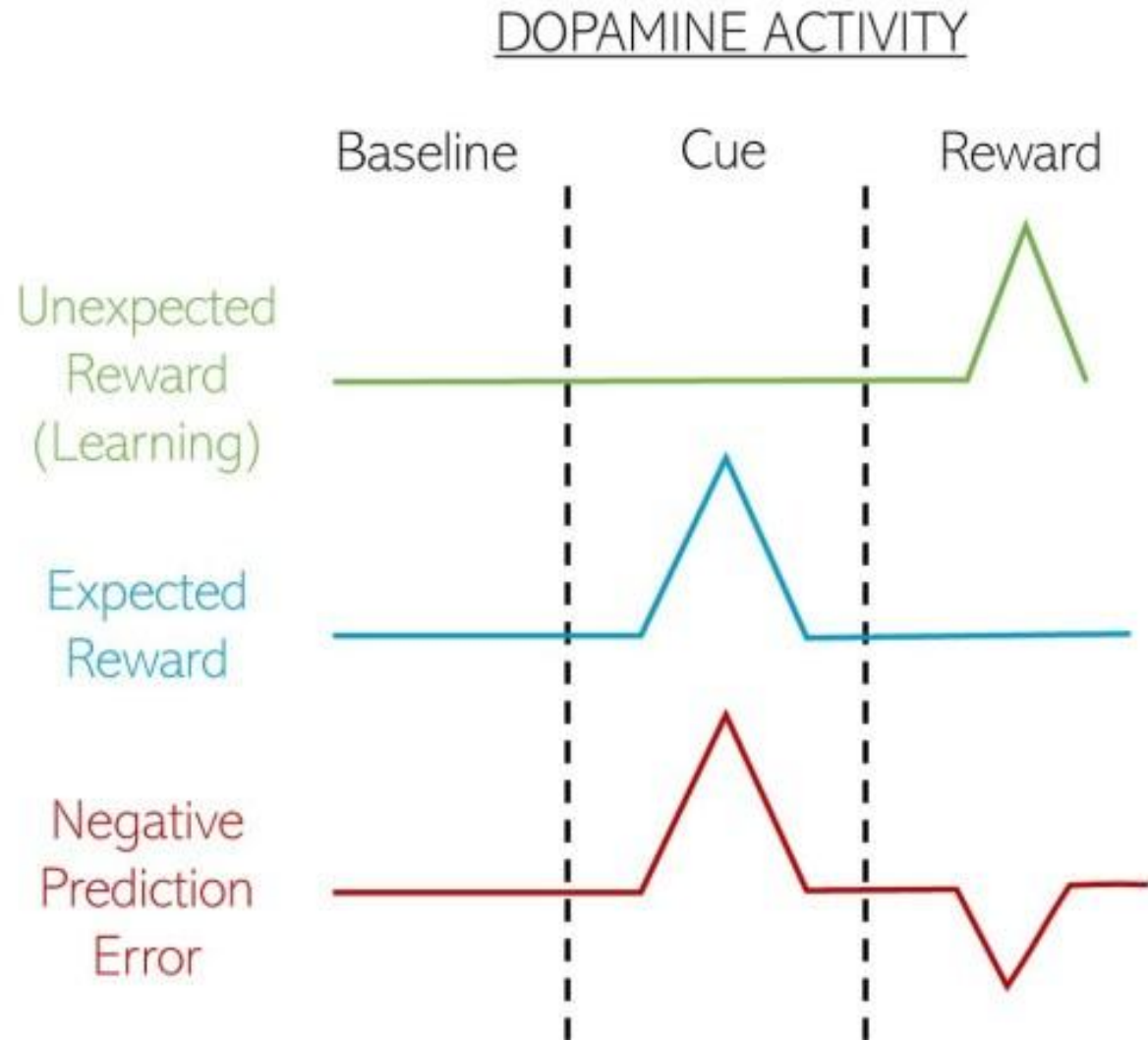
**Хвороба Паркінсона** - це захворювання, при якому уражаються структури мозку, нігростріарного дофамінового шляху. При цьому в нейронах чорної речовини накопичується білок  ***$\alpha$ -синуклеїн*** (гранули - тільця Леві), що призводить до загибелі клітин.



# ДОФАМІН (ДОПАМІН)



- Очікувана нагорода – поступово послаблює викид ДФА
- Неочікувана – більше і довше
- Відсутність очікуваної нагороди – значне падіння ДФА



# DOPAMINE REWARD PREDICTION ERROR CODING

Journal List > Dialogues Clin Neurosci > v.18(1); 2016 Mar > PMC4826767



Dialogues Clin Neurosci. 2016 Mar; 18(1): 23–32.

PMCID: PMC4826767

PMID: 27069377

Language: English | [Spanish](#) | [French](#)

## Dopamine reward prediction error coding

Wolfram Schultz, MD, FRS\*

[Author information](#) • [Copyright and License information](#) [Disclaimer](#)

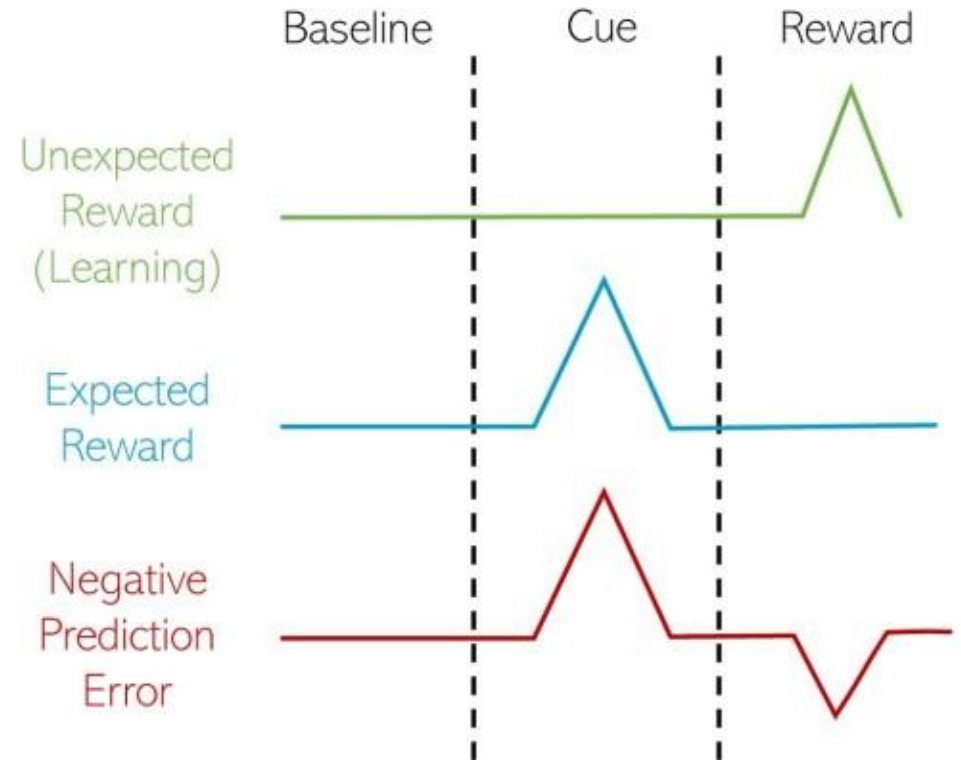
This article has been [cited by](#) other articles in PMC.

### Abstract

Go to:

Reward prediction errors consist of the differences between received and predicted rewards. They are crucial for basic forms of learning about rewards and make us strive for more rewards—an evolutionary beneficial trait. Most dopamine neurons in the midbrain of humans, monkeys, and rodents signal a reward prediction error; they are activated by more reward than predicted (positive prediction error), remain at baseline activity for fully predicted rewards, and show depressed activity with less reward than predicted (negative prediction error). The dopamine signal increases nonlinearly with reward value and codes

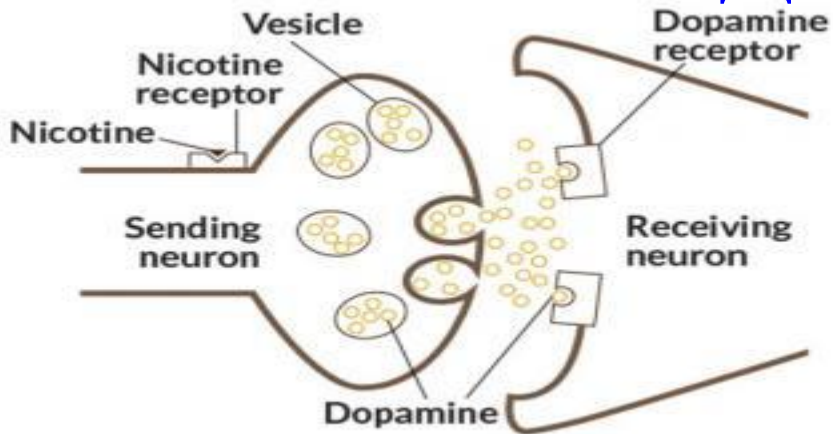
### DOPAMINE ACTIVITY



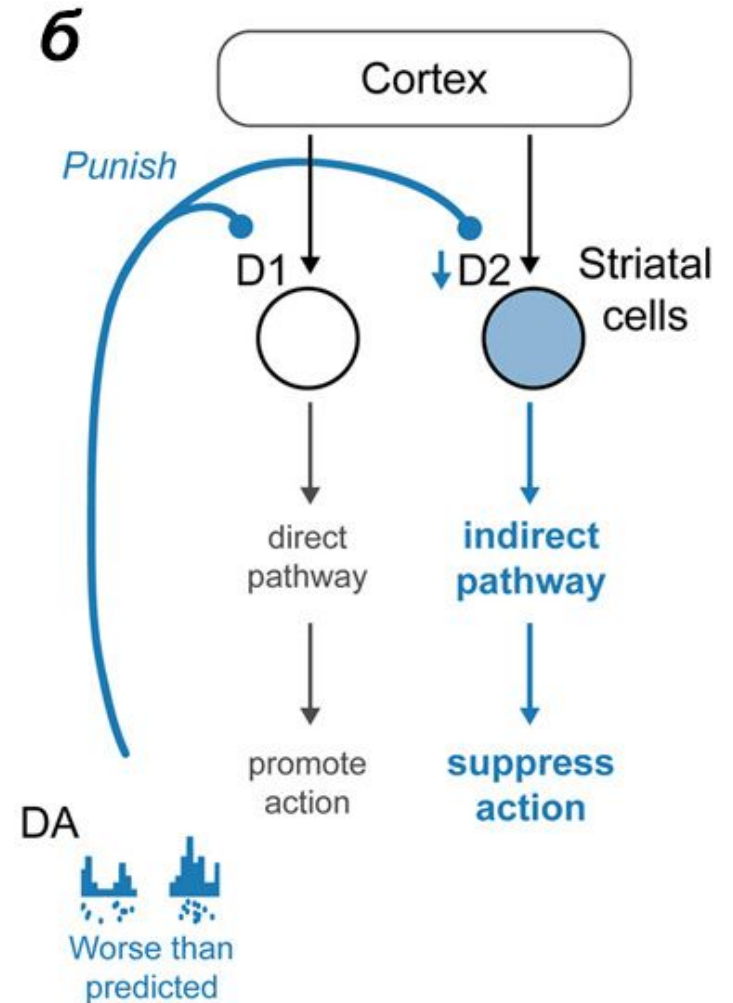
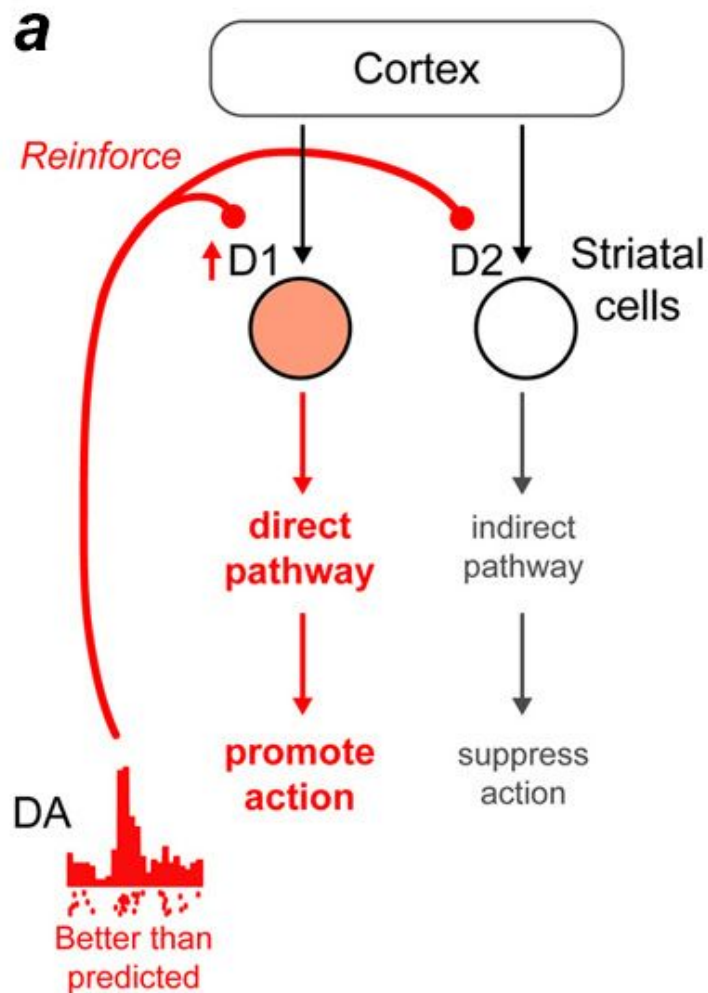
**ДОФАМІН = НЕСПОДІВАНА НАГОРОДА!!!**

**«помилка предбачення винагороди»**

# ДОФАМІН (ДОПАМІН)

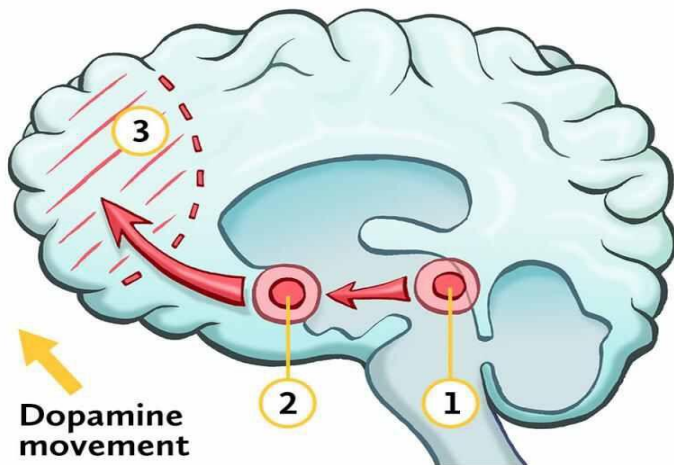


- Очікувана нагорода – поступово послаблює викид ДФА
- Неочікувана – більше і довше
- Відсутність очікуваної нагороди – значне падіння ДФА





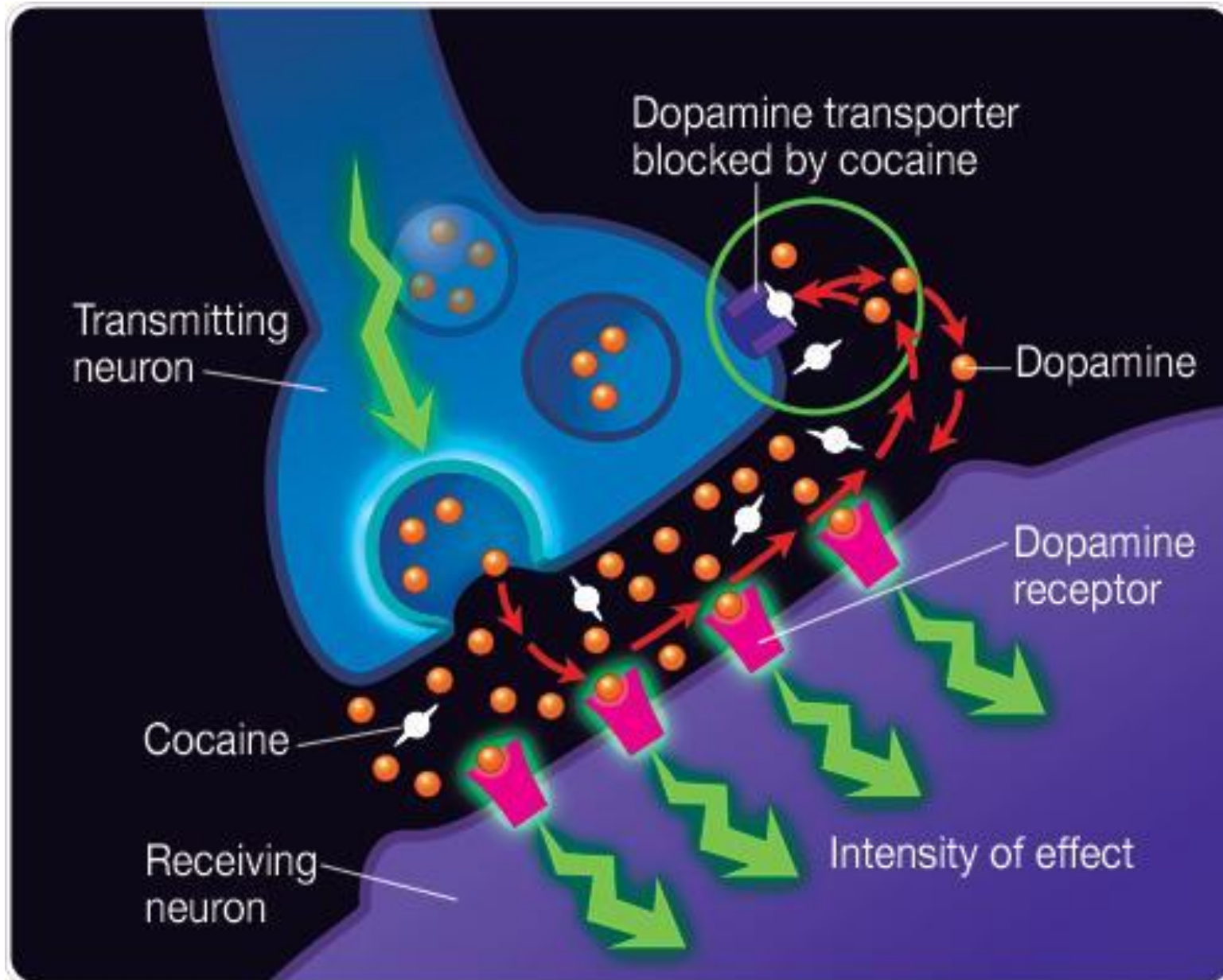
# СИСТЕМА ВИНАГОРОДИ



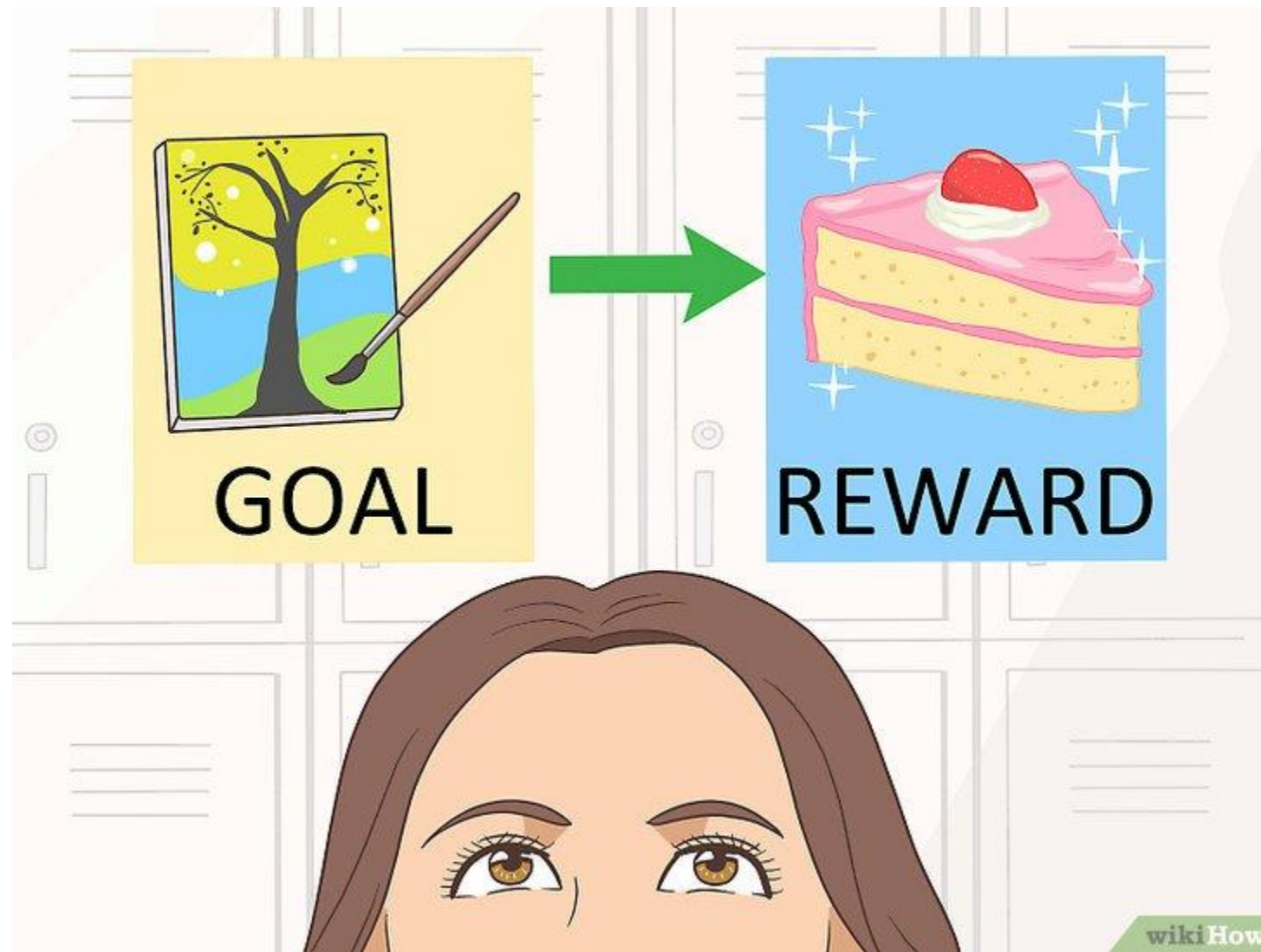
- **(1) Вентральна область покривки (ventral tegmental area, VTA) - ключовий компонент «системи винагороди».**
- **Приблизно 55-65% нейронів VTA - це дофамінові нейрони.**
- **(2) Сигнали рухаються у прилегле ядро («головний центр задоволення»), а також в гіпокамп (пам'ять), в мигдалину (емоції) та ін. області.**
- **(3) Префронтальна кора – вибір(!), свідомі психічні процеси**

# ДОФАМІН. ЗАЛЕЖНОСТІ

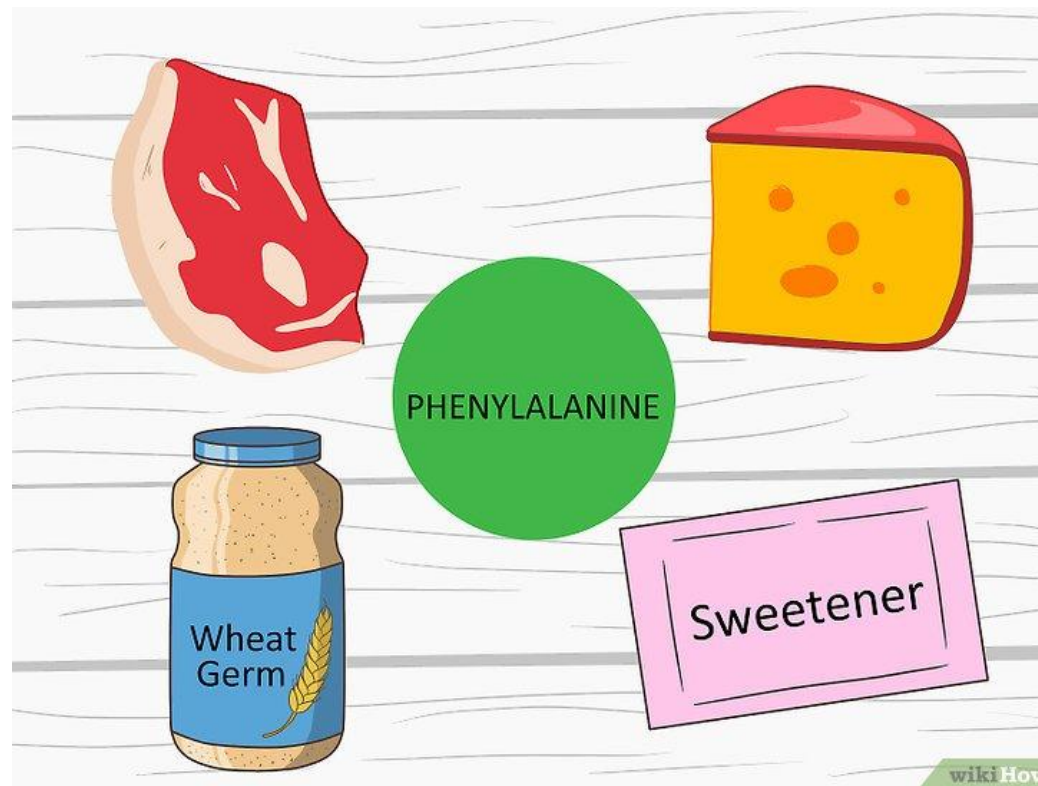
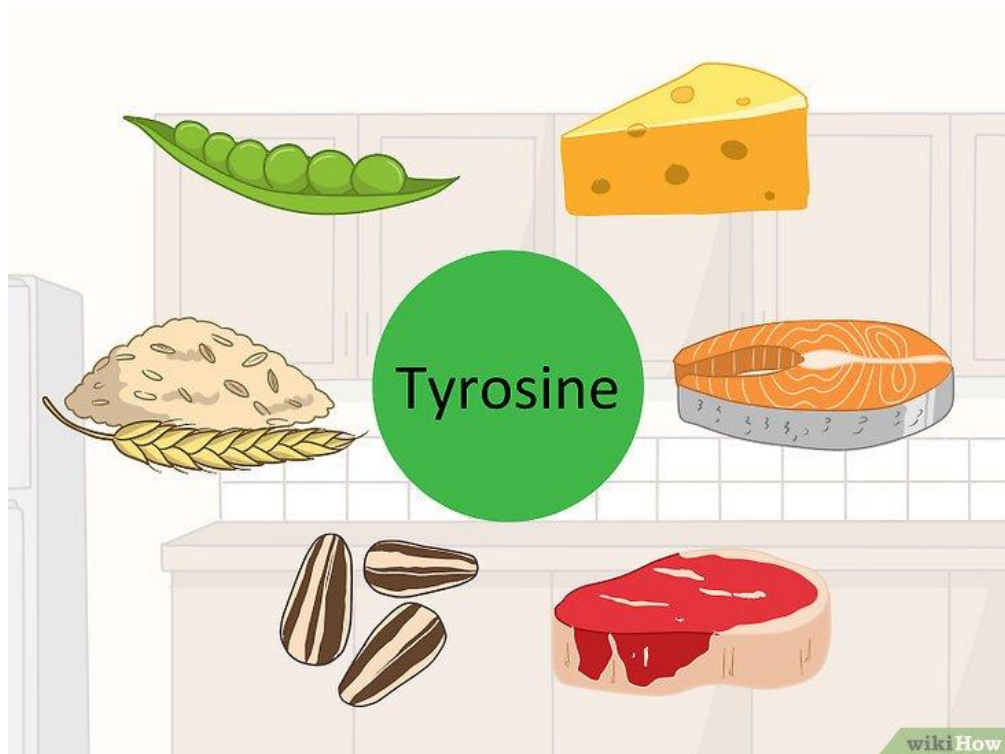
- **Амфетамін** – напряду стимулює викид дофаміну, блокує механізм зворотного захоплення, а також деградацію дофаміну в нейронах
- **Кокаїн** – стимулює викид дофаміну, блокує механізм зворотного захоплення
- **Алкоголь** – діє на дофамінергічні нейрони (малі дози: підвищення настрою, рухової активності) блокує дію антагоністів
- **Нікотин** – зв'язується з ацетилхоліновими рецепторами дофамінергічних нейронів



# ЯК ПІДВИЩИТИ РІВЕНЬ ДОФАМІНУ?



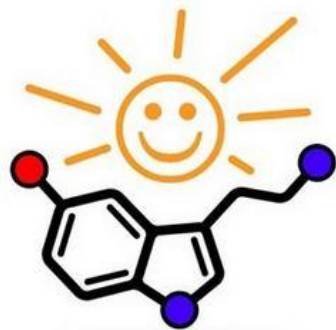
# ЯК ПІДВИЩИТИ РІВЕНЬ ДОФАМІНУ?



# ЯК ПІДВИЩИТИ РІВЕНЬ ДОФАМІНУ?



# СЕРОТОНІН

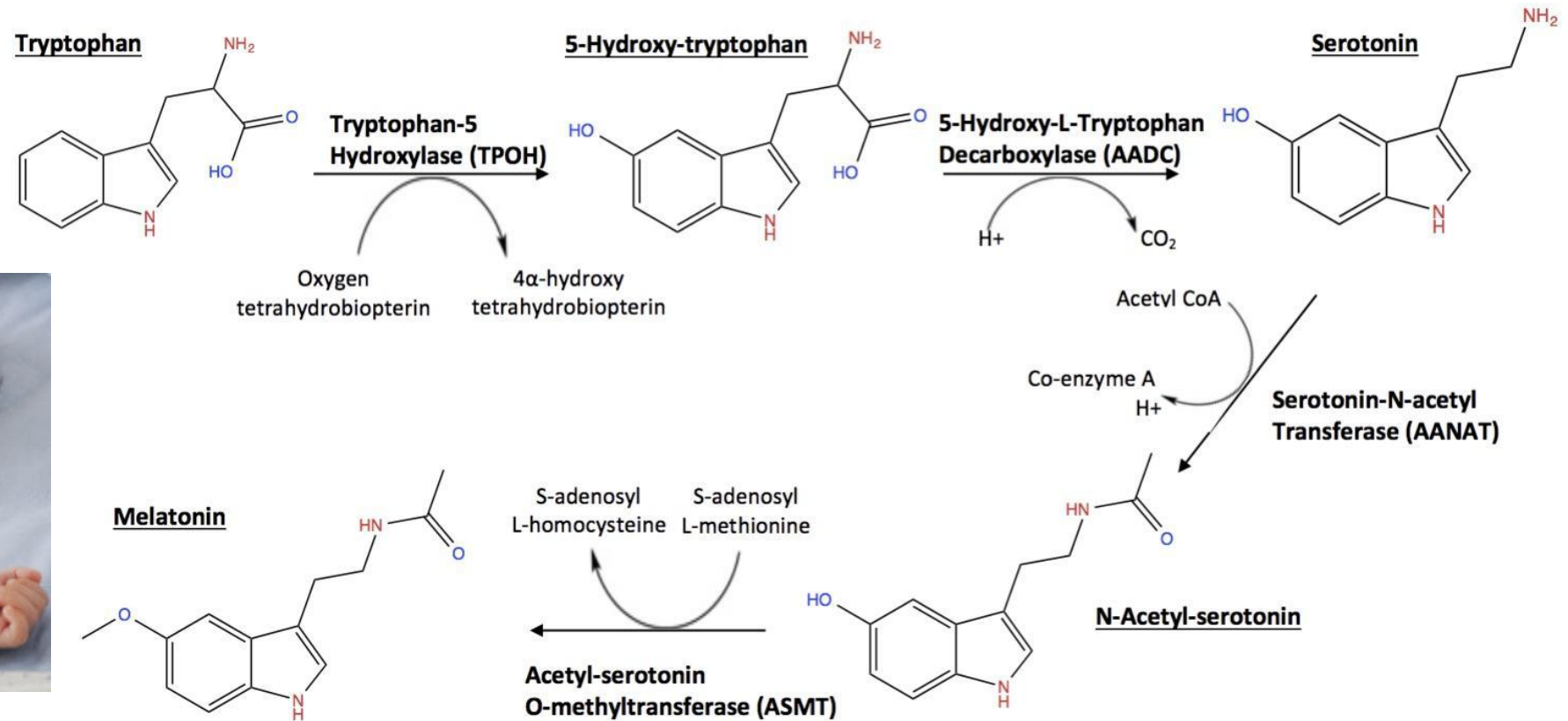


**Синтезується в:**

епіфіз, варолієв міст, ядра шва, а також в нейронах кишечника.

- **відчуття задоволення, настрої;**
- **апетит, травлення;**
- **сон;**
- **лібідо;**
- **відчуттям соціальної значущості та важливості.**

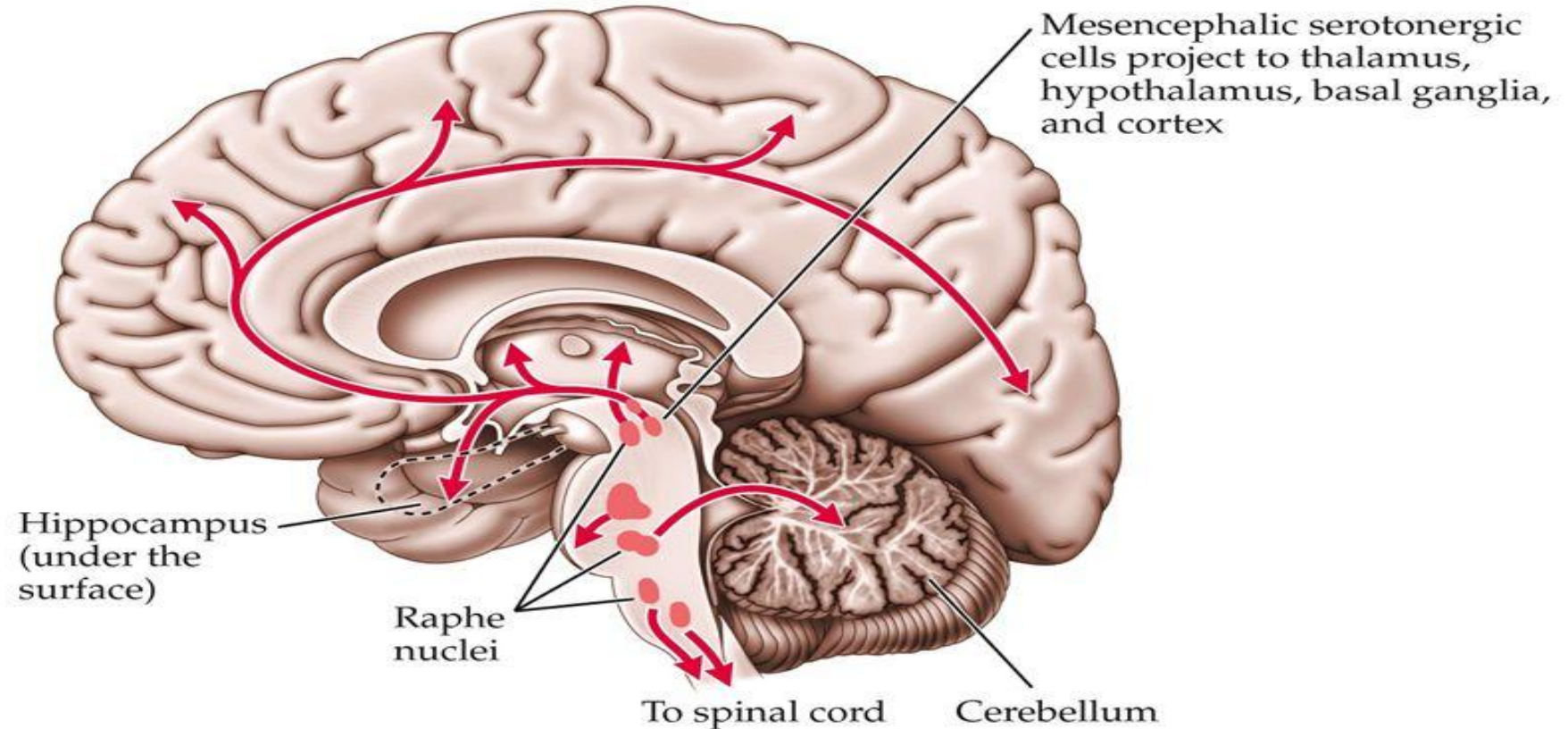
# БІОСИНТЕЗ СЕРОТОНІНУ. МЕЛАТОНІН





# Serotonergic Pathways in the Brain

**Serotonin** (5-hydroxytryptamine, **5-HT**) cell bodies are mainly found in the **raphe nuclei**, and their **serotonergic** fibers project widely.



*BIOLOGICAL PSYCHOLOGY 7e, Figure 4.6*  
© 2013 Sinauer Associates, Inc.

# СЕРОТОНІН. ЧОЛОВІКИ ТА ЖІНКИ

Journal List > Proc Natl Acad Sci U S A > v94(10); 1997 May 13 > PMC24674



[Proc Natl Acad Sci U S A](#). 1997 May 13; 94(10): 5308–5313.

PMCID: PMC24674

PMID: [9144233](#)

Medical Sciences

## Differences between males and females in rates of serotonin synthesis in human brain

[S. Nishizawa](#)<sup>†‡</sup>, [C. Benkelfat](#)<sup>§</sup>, [S. N. Young](#)<sup>§</sup>, [M. Leyton](#)<sup>§</sup>, [S. Mzengeza](#)<sup>†‡</sup>, [C. de Montigny](#)<sup>§</sup>, [P. Blier](#)<sup>§</sup> and [M. Diksic](#)<sup>†¶</sup>

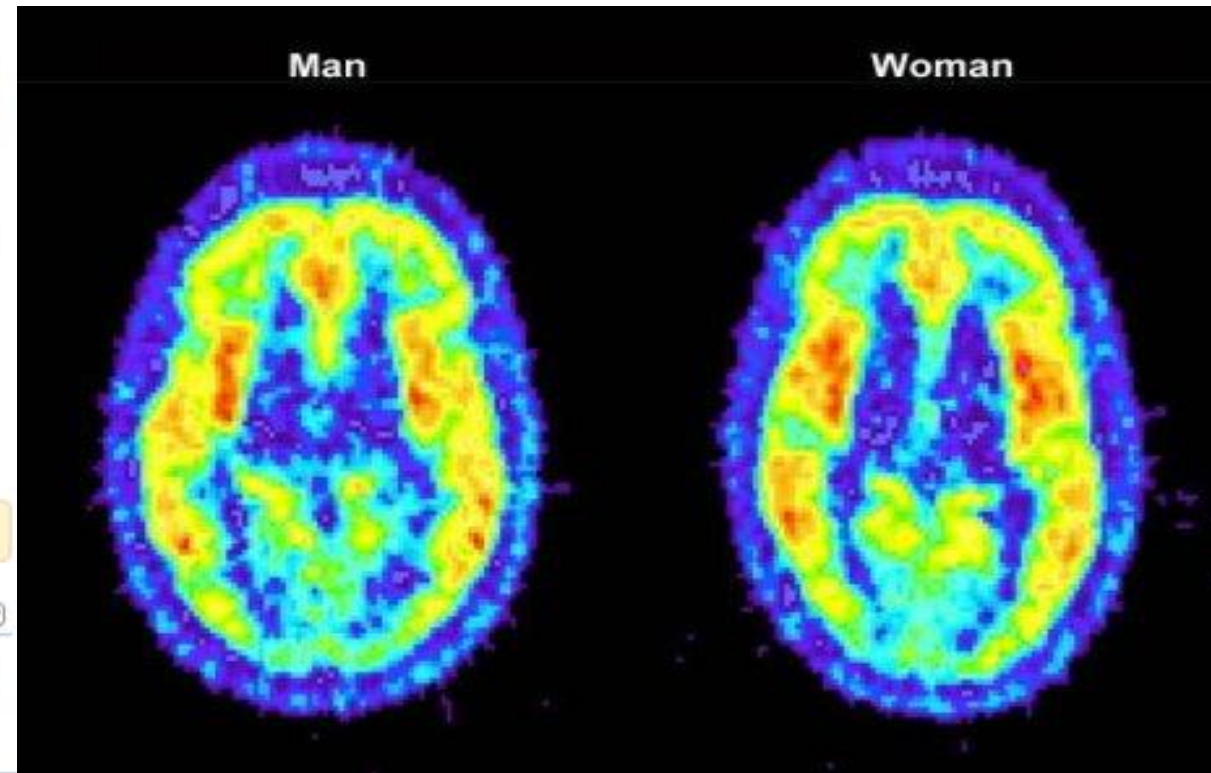
• [Author information](#) • [Article notes](#) • [Copyright and License information](#) [Disclaimer](#)

This article has been [cited by](#) other articles in PMC.

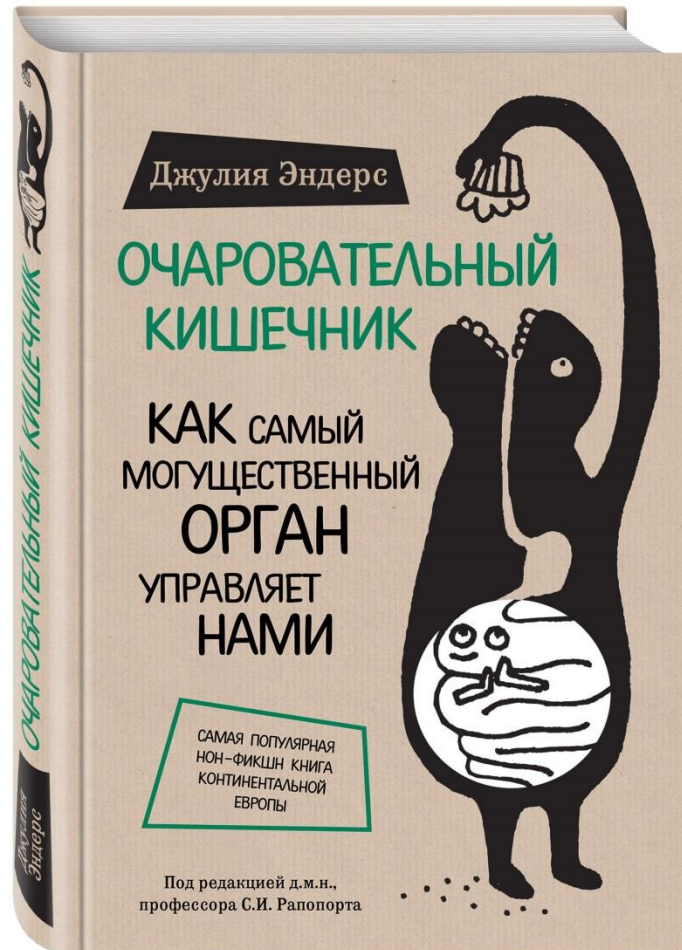
### ABSTRACT

Go to:

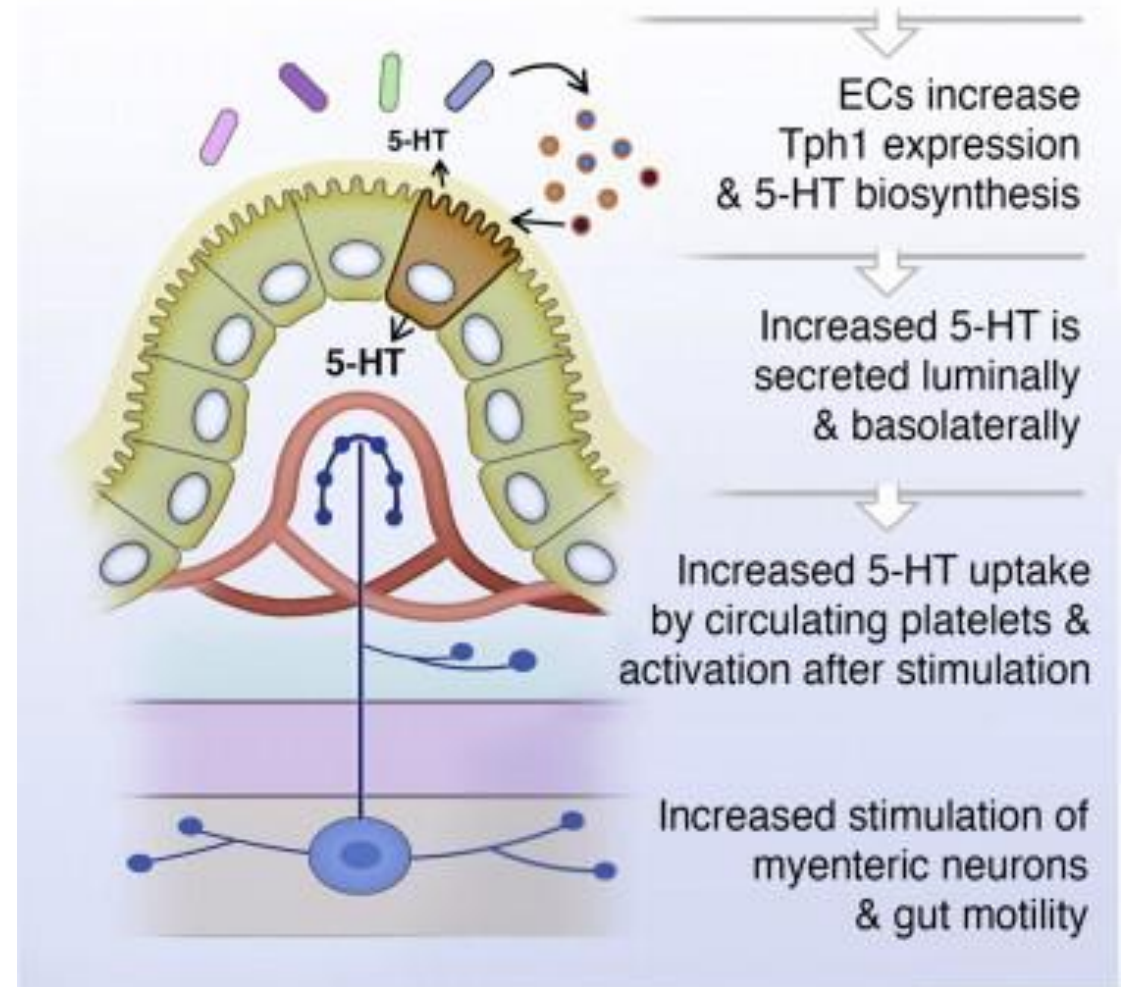
Rates of serotonin synthesis were measured in the human brain using positron emission tomography. The sensitivity of the method is indicated by the fact that measurements are possible even after a substantial lowering of synthesis induced by acute tryptophan depletion. Unlike serotonin levels in human brain,



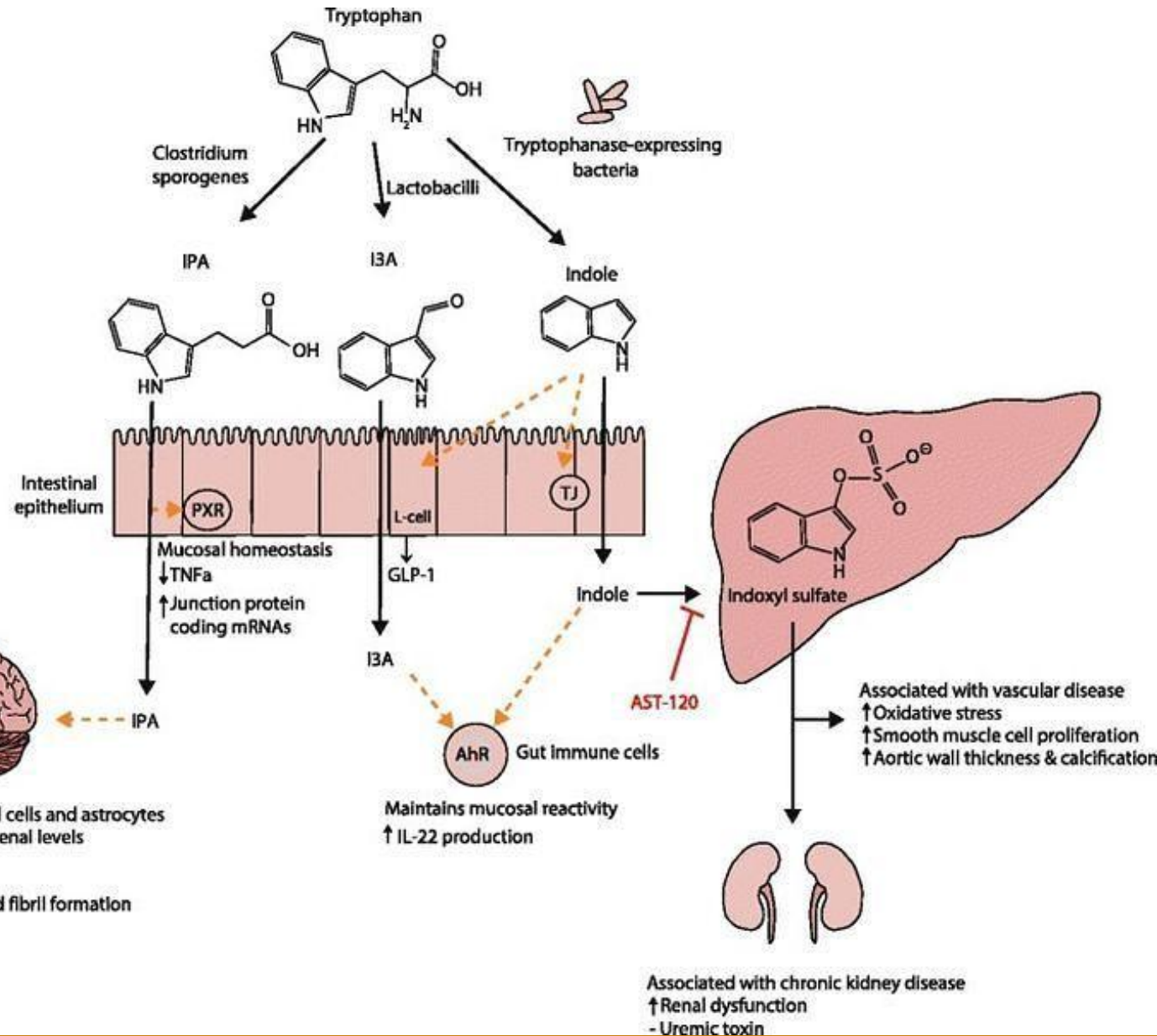
# СЕРОТОНИН. КИШЕЧНИК



Indigenous bacteria produce metabolites that signal to colonic enterochromaffin cells (ECs)



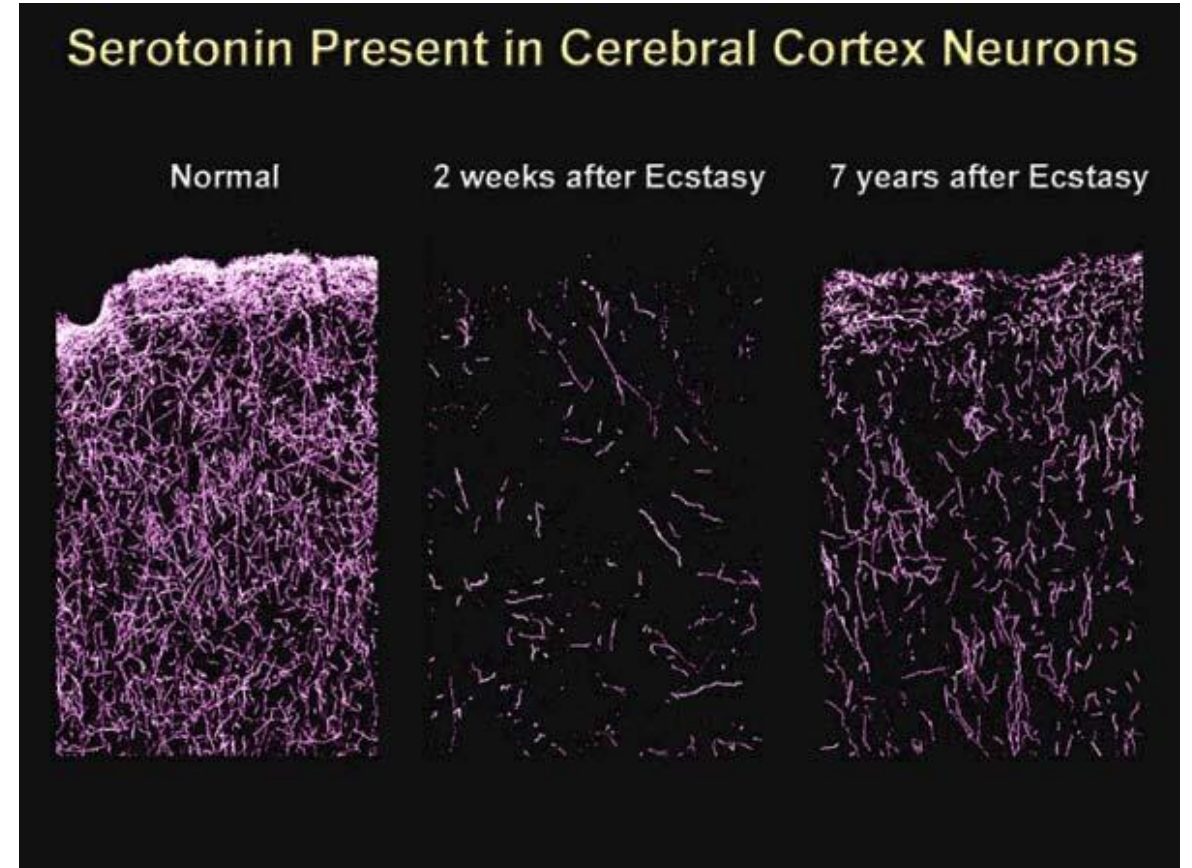
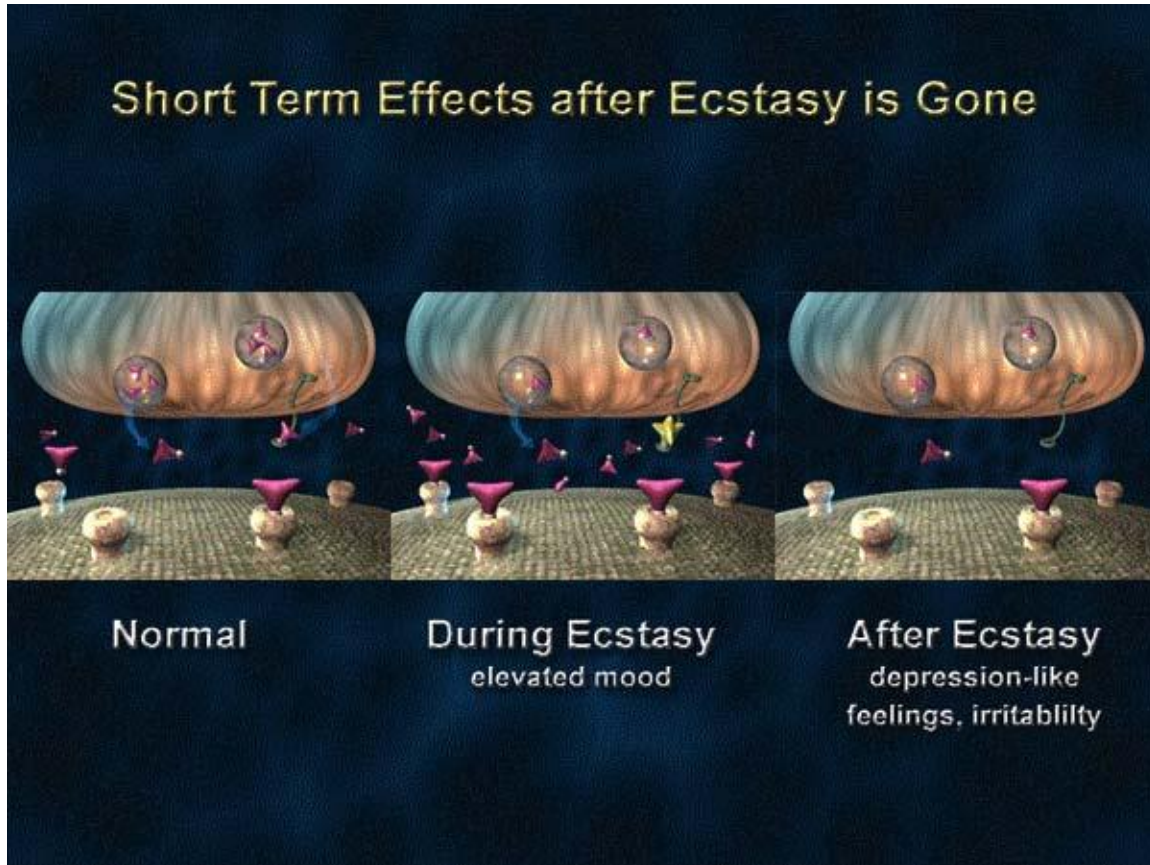
# СЕРОТОНІН. КИШЕЧНИК



# СЕРОТОНІН. ПСИХОАКТИВНІ РЕЧОВИНИ

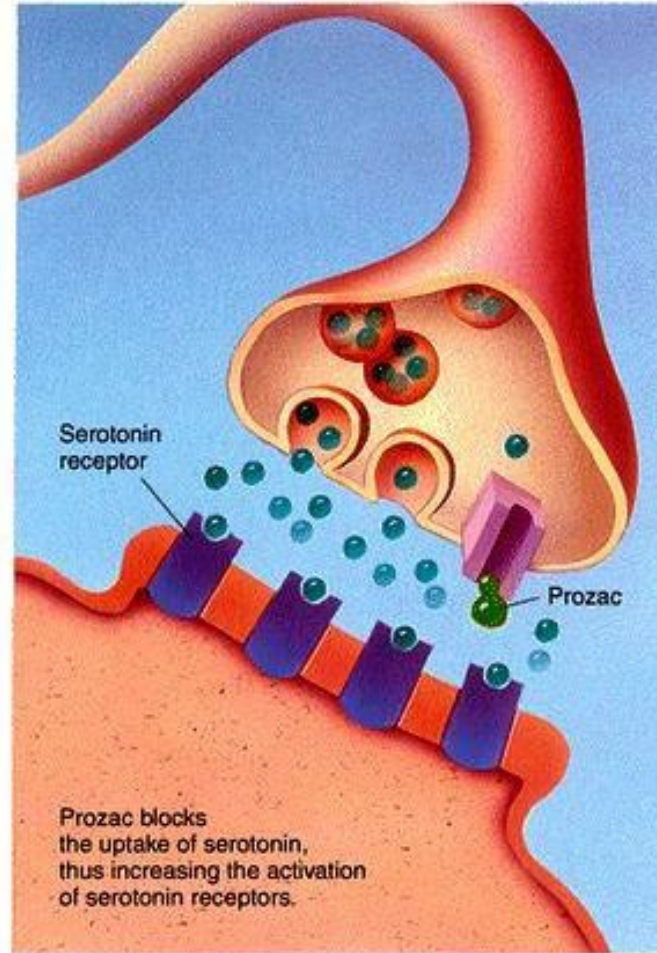
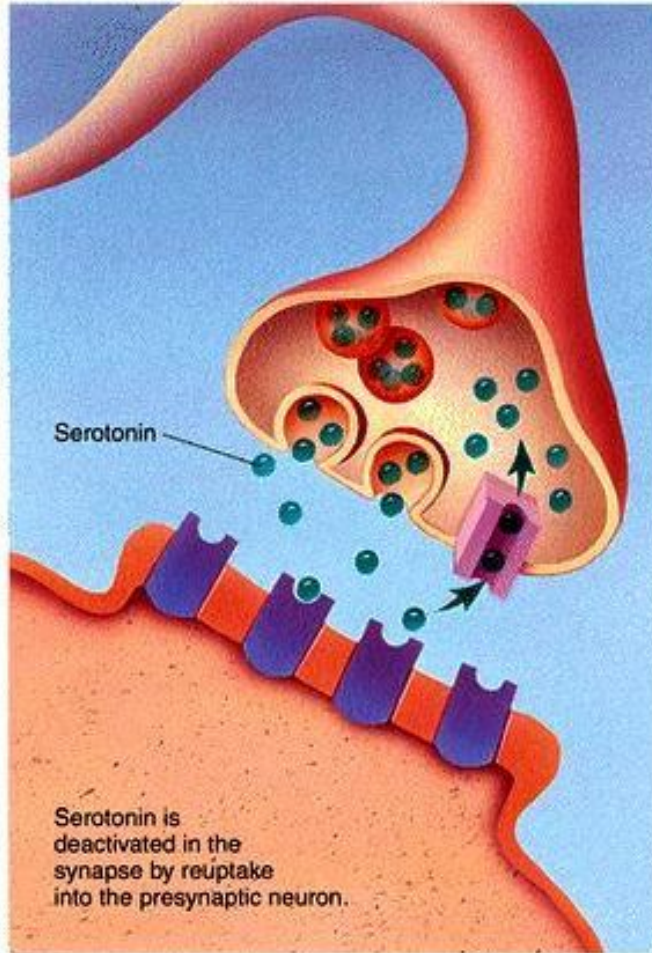
- **екстазі** – стимулює викид, і блокує рецептор зворотнього захоплення та фермент, який руйнує серотонін у нейронах
- **кофеїн, теофілін** – пригнічують синтез

# ЕКСТАЗИ ТА СЕРОТОНІН



# АНТИДЕПРЕСАНТИ

## ► Blockade of Serotonin Reuptake by Fluoxetine



- *sixth best-selling medication in the USA in 2004, with over \$3 billion in sales*



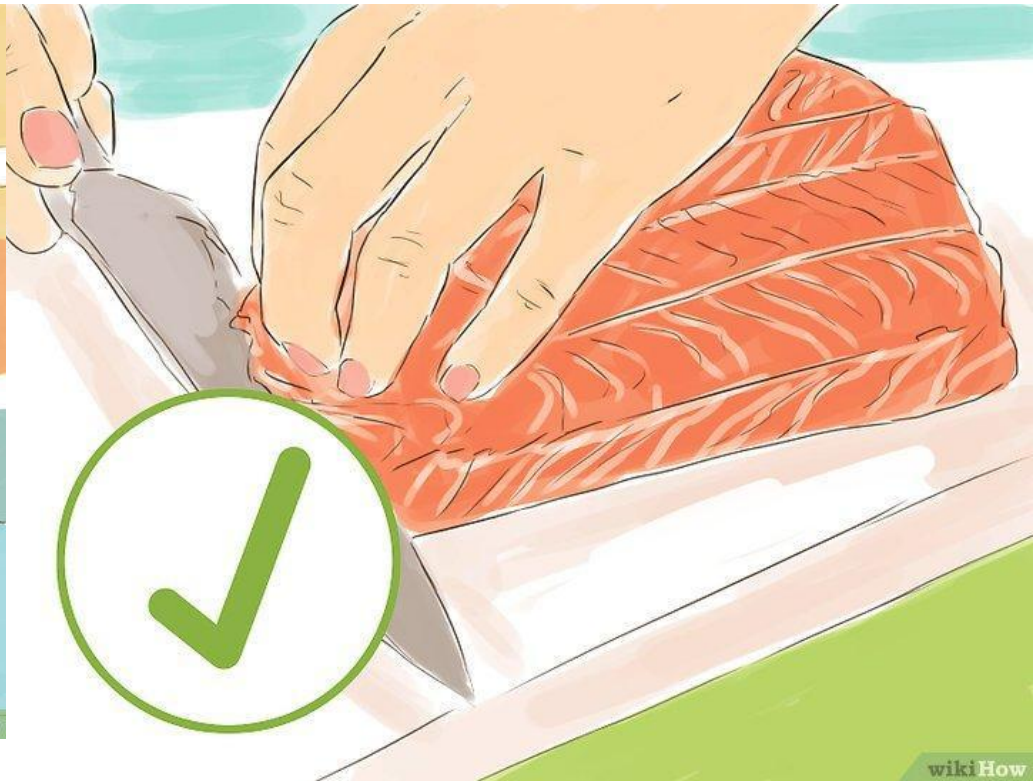
# ЯК ПІДВИЩИТИ РІВЕНЬ СЕРОТОНІНУ?

**12x happy** Dave Sommers  
**Increase Serotonin**  
By: [authenticdiscovery.com.au](http://authenticdiscovery.com.au)

 <p><b>Leafy Greens</b> boost Energy</p>	 <p><b>Walnuts - Omega 3</b> brain nutrients</p>	 <p><b>Smiling releases</b> happy hormones</p>	 <p><b>Epsom Salt</b> Calming</p>	 <p><b>Oats</b> Eases Depression</p>
 <p><b>Cayenne Peppers</b> Relieves Depression</p>	 <p><b>Water Hydration</b> More Energy less stress</p>	 <p><b>Green Smoothie</b> Energy boost, zap!</p>	 <p><b>Almonds</b> Brain Food-Magnesium</p>	 <p><b>Walking- clears mind</b> boosts serotonin</p>



# ЯК ПІДВИЩИТИ РІВЕНЬ СЕРОТОНІНУ?



# ЯК ПІДВИЩИТИ РІВЕНЬ СЕРОТОНІНУ?



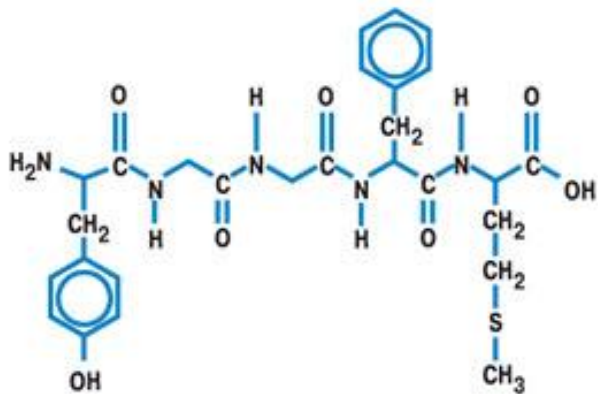
# ЕНДОРФІНИ



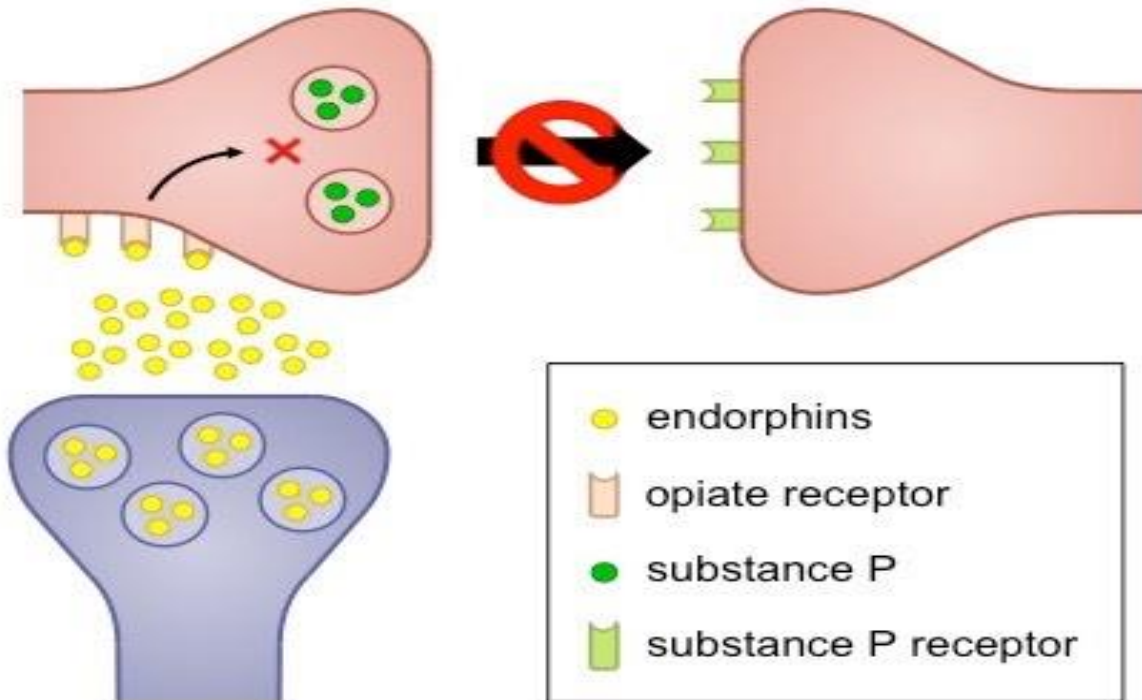
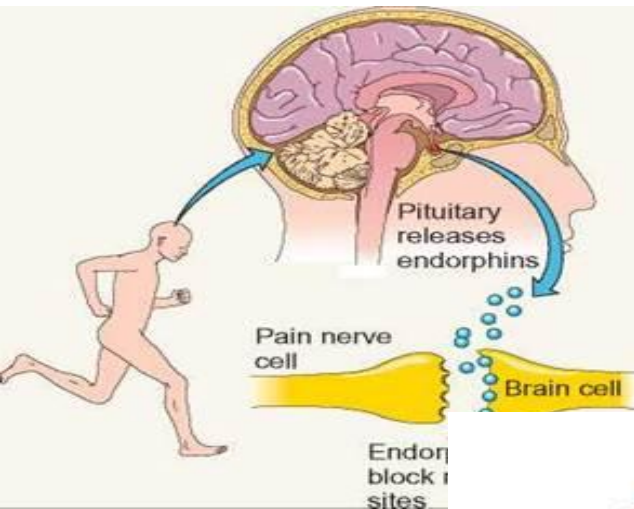
Синтезуються в:  
гіпофізі та периферійних нейронах.

- **відповідь на біль і стрес**
- **седативний ефект**

Опіатоподібні сполуки, за структурою  
– схожі до морфіну



# ЕНДОРФІНИ. МЕХАНІЗМ ДІЇ



**Substance P** is a neurotransmitter involved in *pain responses*

**Endorphins** are released by the pituitary gland in order to *block pain perception*

**Endorphins** bind to opiate receptors located on the presynaptic membrane and *block the release of substance P*

# ЕНДОРФІНИ І ПСИХОАКТИВНІ РЕЧОВИНИ

- **Морфін (лат. morphine)** – пригнічує передачу больових імпульсів в ЦНС, знижує емоційну оцінку болю, викликає ейфорію діючи на рецептори ендорфінів
- **Героїн (похідна морфіну)** – викликає ейфорію діючи на рецептори ендорфінів, впливає на синтез ГАВА

# ЯК ПІДВИЩИТИ РІВЕНЬ ЕНДОРФІНІВ?



# ЯК ПІДВИЩИТИ РІВЕНЬ ЕНДОРФІНІВ?



# ЕНДОКАНАБІНОЇДИ

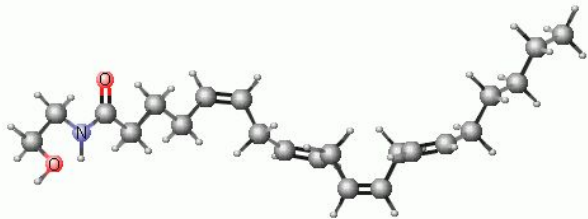


Синтезуються в:

нейрони головного мозку.

- ретроградний сигналінг
- гідрофобні, знаходяться в мембранах нейронів

Ендоканабіноїди - ациклічні сполуки - ейкозаноїди, похідні арахідонової кислоти.



PNAS

## A runner's high depends on cannabinoid receptors in mice

Johannes Fuss<sup>a,b,1,2</sup>, Jörg Steinle<sup>a,1</sup>, Laura Bindila<sup>c</sup>, Matthias K. Auer<sup>d</sup>, Hartmut Kirchherr<sup>e</sup>, Beat Lutz<sup>c</sup>, and Peter Gass<sup>a</sup>

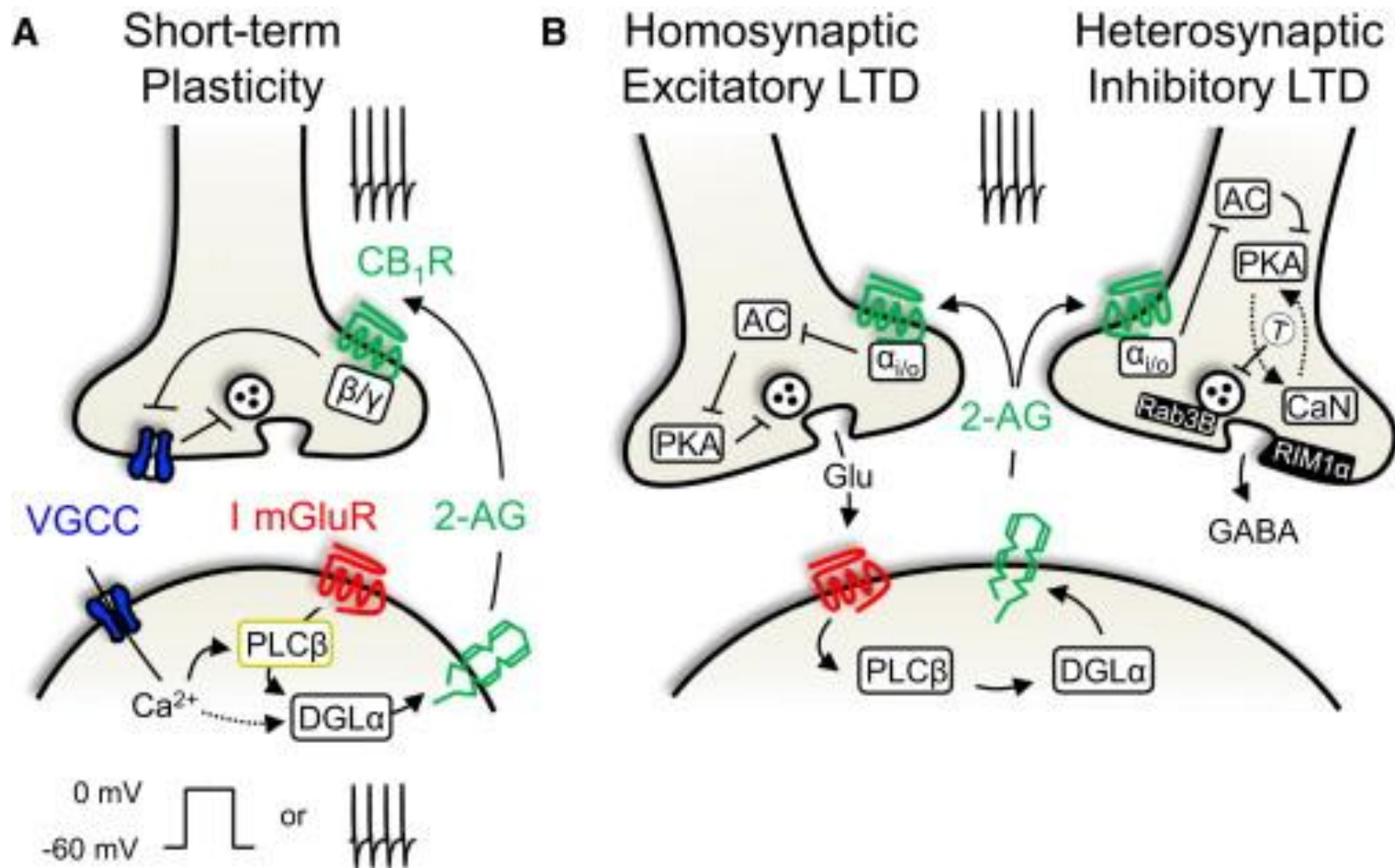
<sup>a</sup>Department of Psychiatry and Psychotherapy, Central Institute of Mental Health, University Medicine Mannheim, University of Heidelberg, 68159 Mannheim, Germany; <sup>b</sup>Institute for Sex Research and Forensic Psychiatry, Center of Psychosocial Medicine, University Medical Center Hamburg-Eppendorf, 20246 Hamburg, Germany; <sup>c</sup>Institute of Physiological Chemistry, University Medical Center of the Johannes Gutenberg University Mainz, 55099 Mainz, Germany; <sup>d</sup>Department of Clinical Neuroendocrinology, Max Planck Institute of Psychiatry, 80804 Munich, Germany; and <sup>e</sup>Medizinisches Labor Bremen, 28357 Bremen, Germany

Edited by Leslie Lars Iversen, University of Oxford, Oxford, United Kingdom, and approved September 4, 2015 (received for review July 29, 2015)





# РЕТРОГРАДНИЙ СИГНАЛІНГ





**Мозок без ендоканабіноїдів**



**Мозок з ендоканабіноїдами**

**Ендоканабіноїди – дозволяють збалансувати сигнали збудження/гальмування (!)**

# ЕНДОКАНАБІНОЇДИ І ПСИХОАКТИВНІ РЕЧОВИНИ

- **Канабіс (маріхуана)** – пригнічує передачу больових імпульсів в ЦНС, викликає ейфорію, бере участь в регуляції апетиту, впливає на пам'ять, інгібують DOPA-нейрони
- **Гашиш** – посилені ефекти канабіса

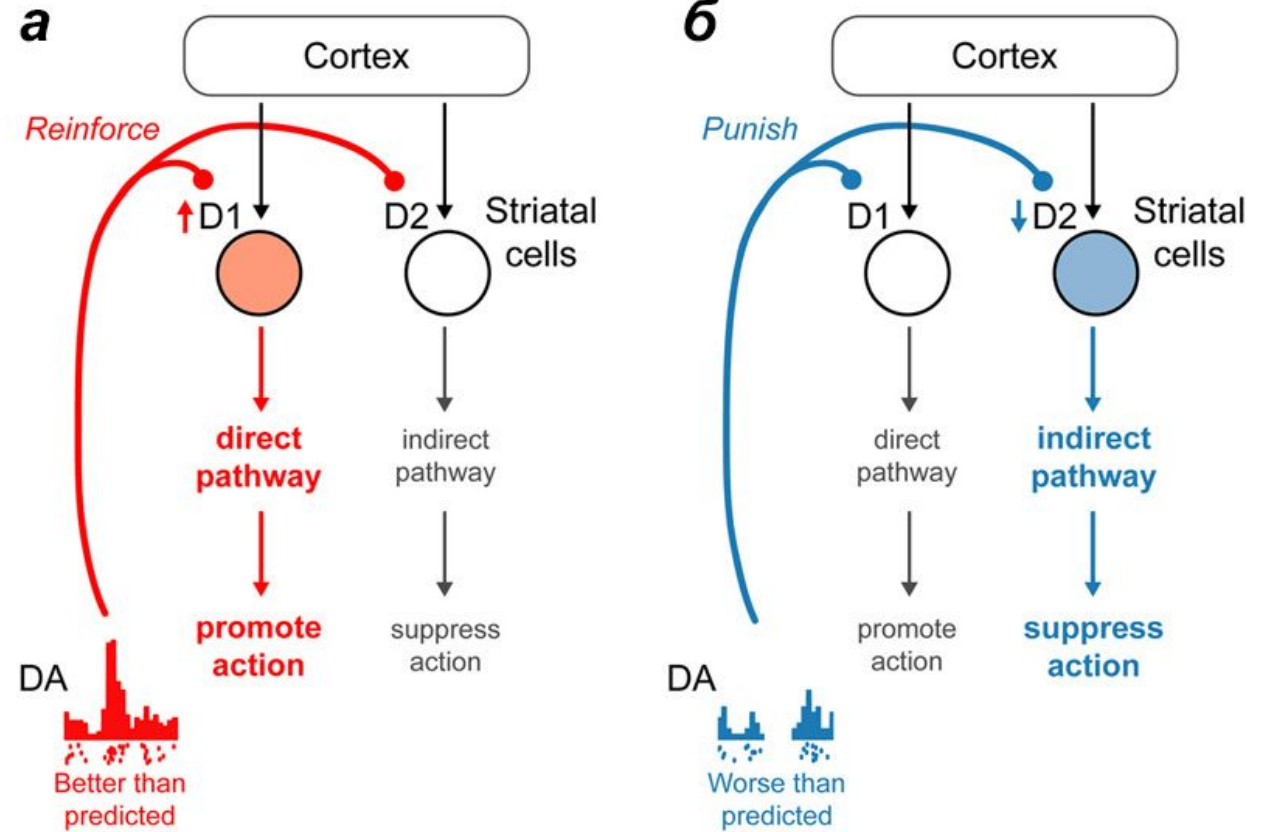
# SUMMARY

- Чотири основні «молекули щастя»: дофамін, серотонін, ендорфіни, ендоканабіноїди
- Баланс нейромедіаторів – важливий(!)

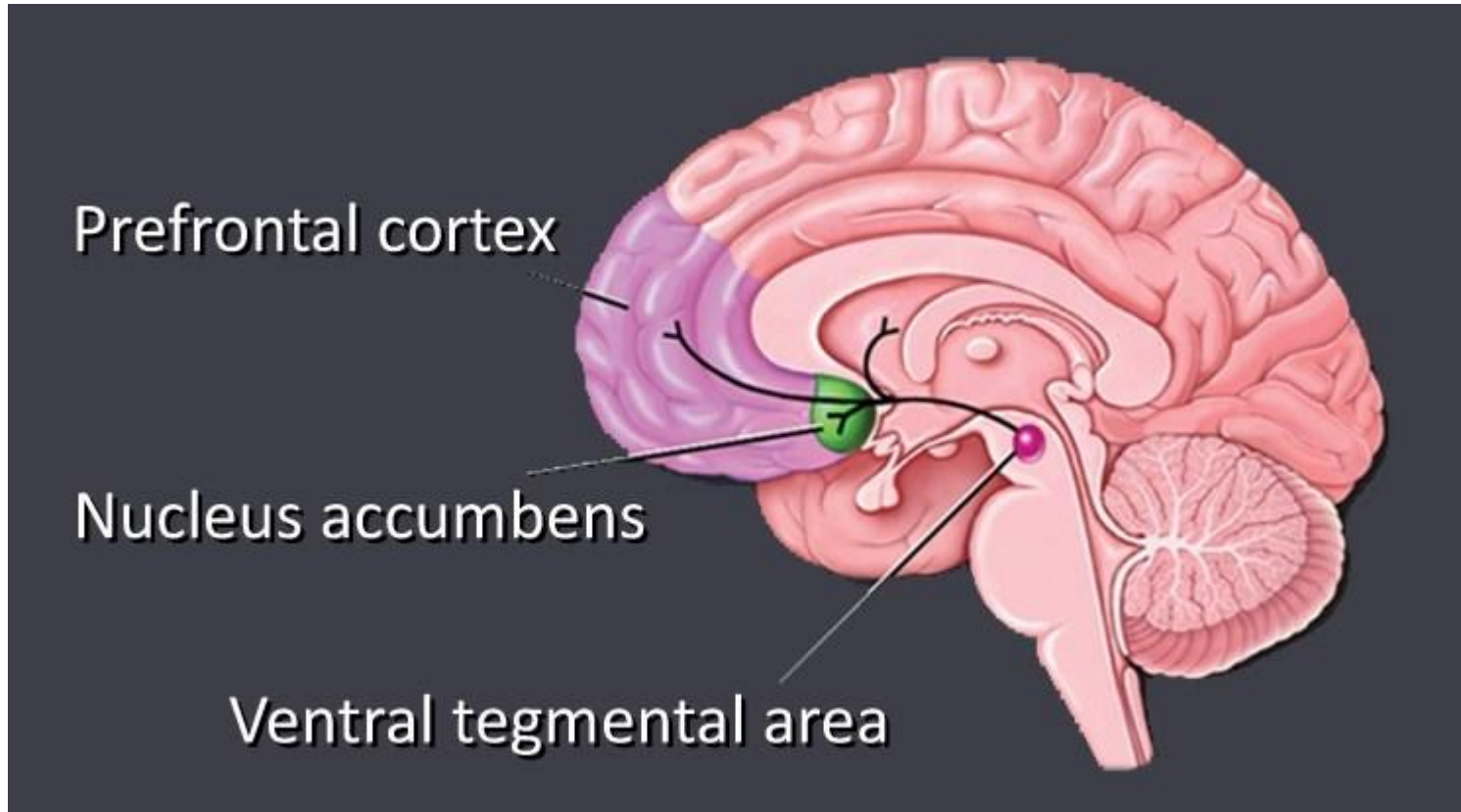
## 2. СИСТЕМА ВІНАГОРОДИ



# СИСТЕМА ВИНАГОРОДИ. НАВЧАННЯ

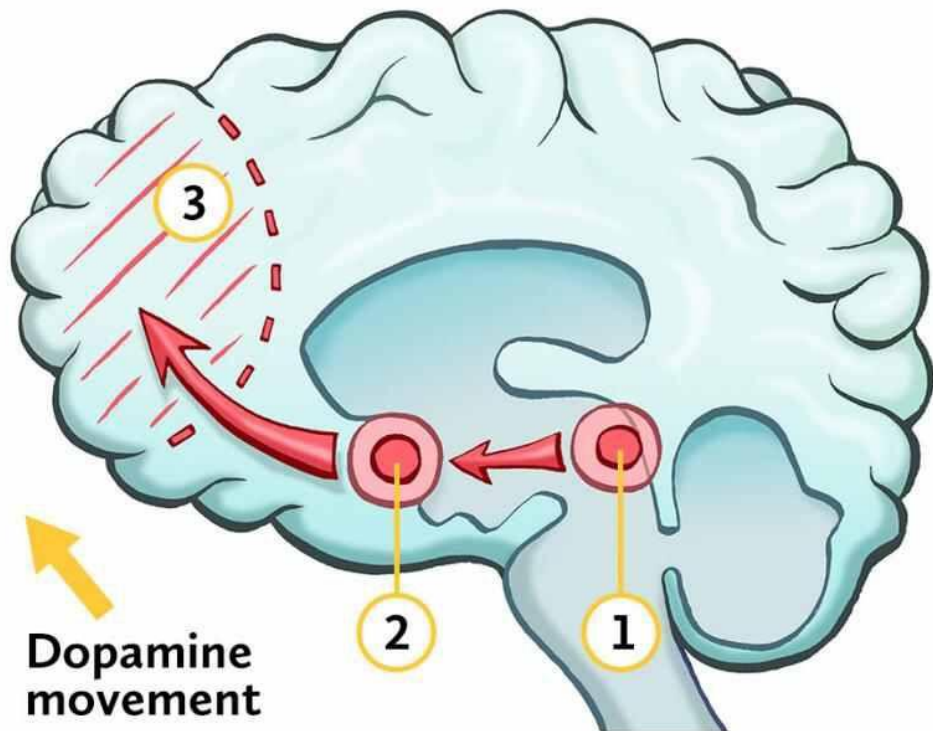


# СИСТЕМА ВИНАГОРОДИ



**Food**  
**Sex**  
**Social interaction**  
**Drugs**

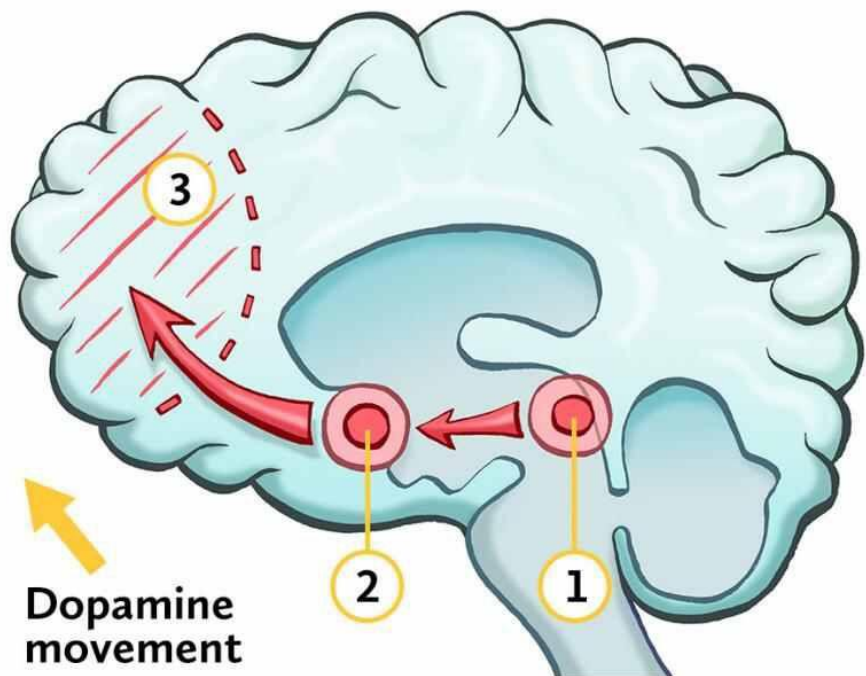
# СИСТЕМА ВІНАГОРОДИ



- **(1) VTA** (ventral tegmental area) **вентральна область покривки** - ключовий компонент «системи винагороди».
- Приблизно 55-65% нейронів VTA - це дофамінові нейрони.
- **(2) NA** (nucleus accumbens) **прилегле ядро** («головний центр задоволення»), поруч гіпокамп (пам'ять), в мигдалину (емоції) та ін.
- **(3) PC** (prefrontal cortex) **префронтальна кора – вибір(!)**, свідомі психічні процеси



# ЧОМУ РОЗВИВАЮТЬСЯ ЗАЛЕЖНОСТІ?



- підвищення **синтезу дофаміну**
- підвищення **синтезу/зміщення балансу синтезу інших** нейромедіаторів
- порушення комунікації з центрами страху/відрази, розташованих поруч із **прилеглим ядром – страх не зробити щось (!)**
- **гени** – впливають(!)



# 3. KABA



# КАВА



- Кава — напій, що виготовляється зі смаженого насіння плодів — «бобів» кавового дерева, містить понад 1000 сполук (!). Основні:
- Кофеїн
- Теобромін
- Трігонеллін
- Нікотинова кислота
- Вуглеводи
- Вітаміни
- К, Mg, Ca

# КОФЕЇН

Кофеїн — ксантиновий алкалоїд, міститься в бобах кавового дерева, у листі чаю, мате, ягодах гуарани, а також у невеликих кількостях у какао та горіхах кола; **легкий стимулятор центральної нервової системи.**

Всмоктування в кишечнику: 45хв

Період напіврозпаду: 3-6год

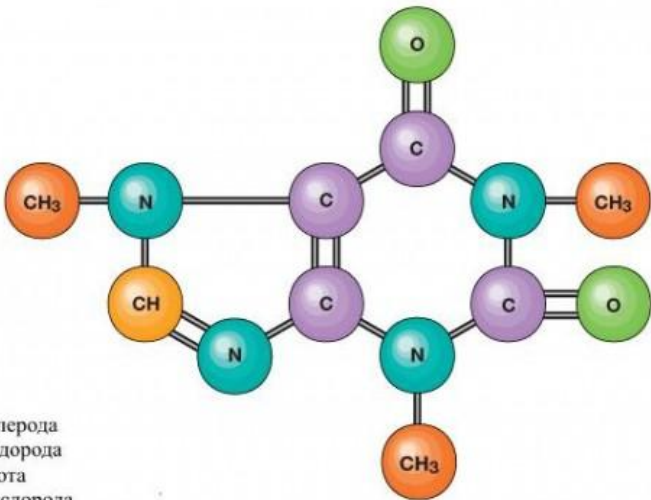
Безпечна доза – **400мг/добу**

Залежність – 1000мг/добу

Молекула кофеїна

1,3,7-trimethylxanthine

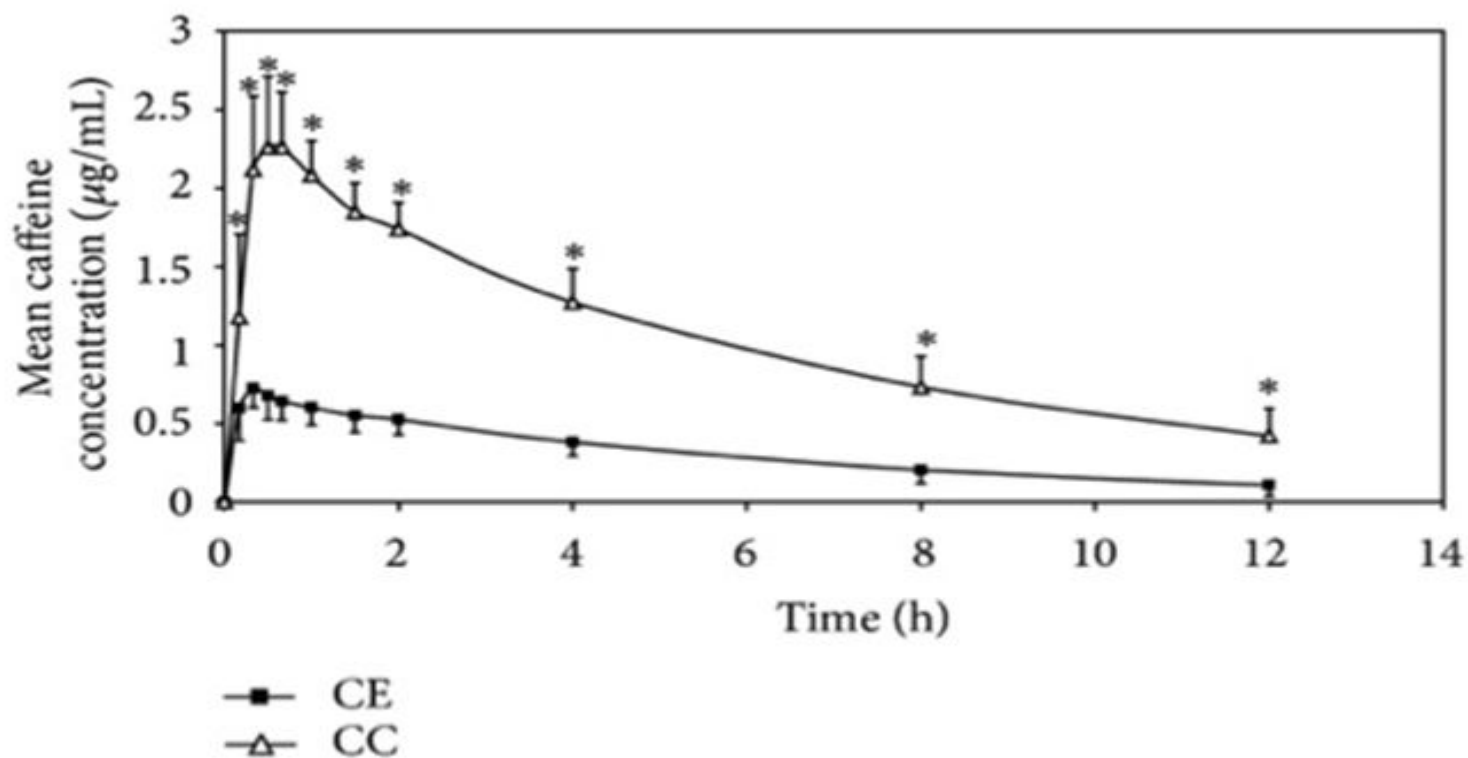
1,3,7-trimethylxanthine



C - атом углерода  
H - атом водорода  
N - атом азота  
O - атом кислорода  
CH<sub>3</sub> - метил-радикал

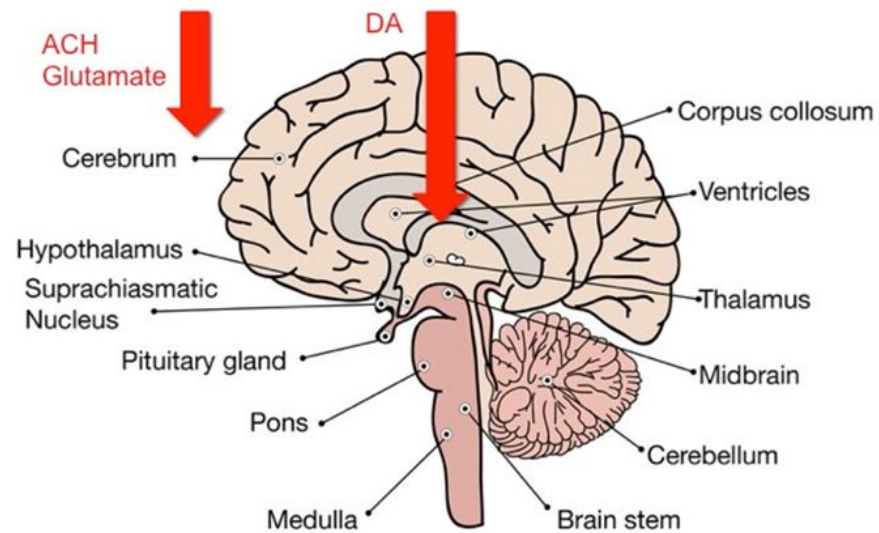
# Caffeine pharmacokinetics

- Orally injected caffeine absorbed within 45min
- Peak plasma conc. Within 1-2 hours
- Half-life = 3-7hrs



# ΚΟΦΕΪΝ

Adenosine is a neuromodulator

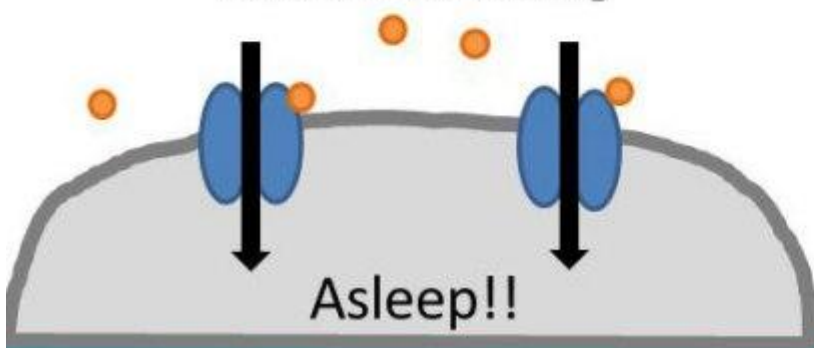


Caffeine binds to the receptors for adenosine, but has no effect on the receptors.

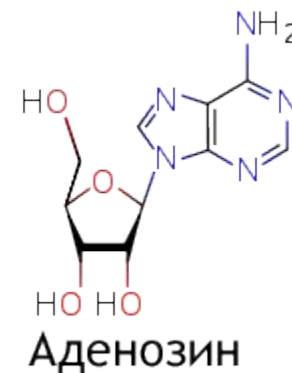
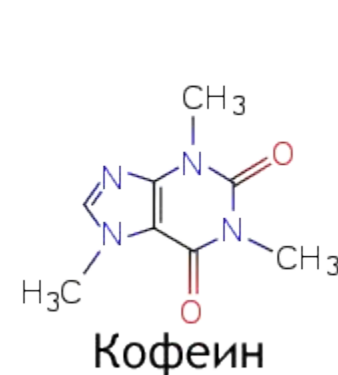
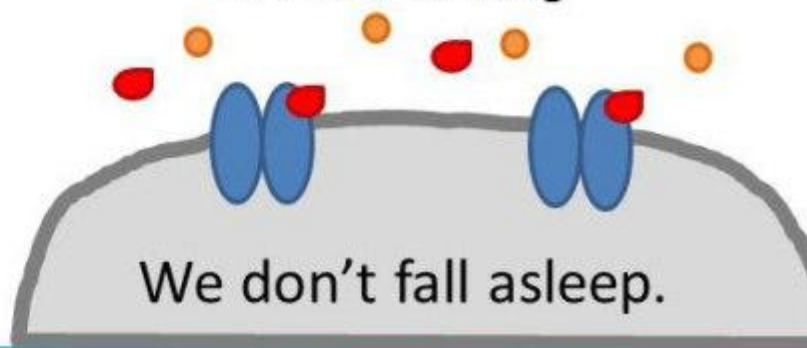
When caffeine is bound, adenosine can't bind.

- Adenosine
- Caffeine

Adenosine Binding



Caffeine Binding

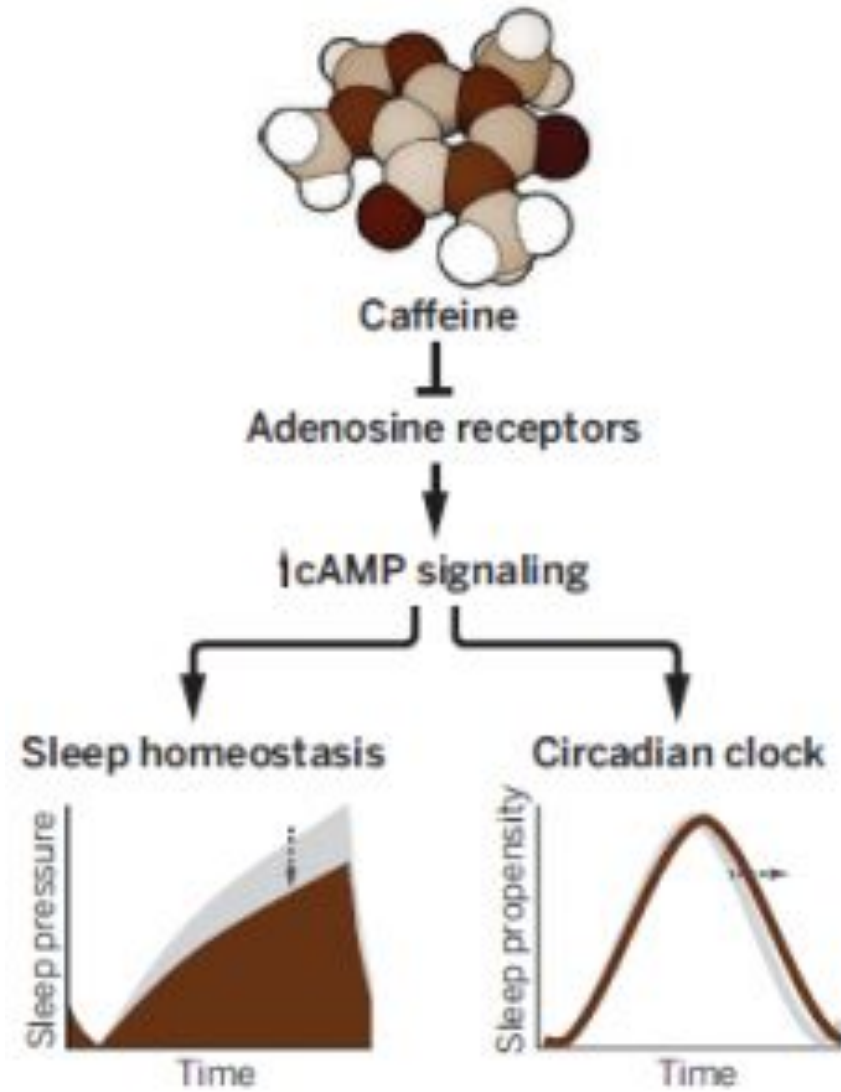


# ТЕОБРОМІН

- **Теобромін** — алкалоїд, за будовою близький до кофеїну, має заспокійливу, спазмолітичну дію, сечогінний засіб.
- Стимулююча дія теоброміну - слабша від дії кофеїну.



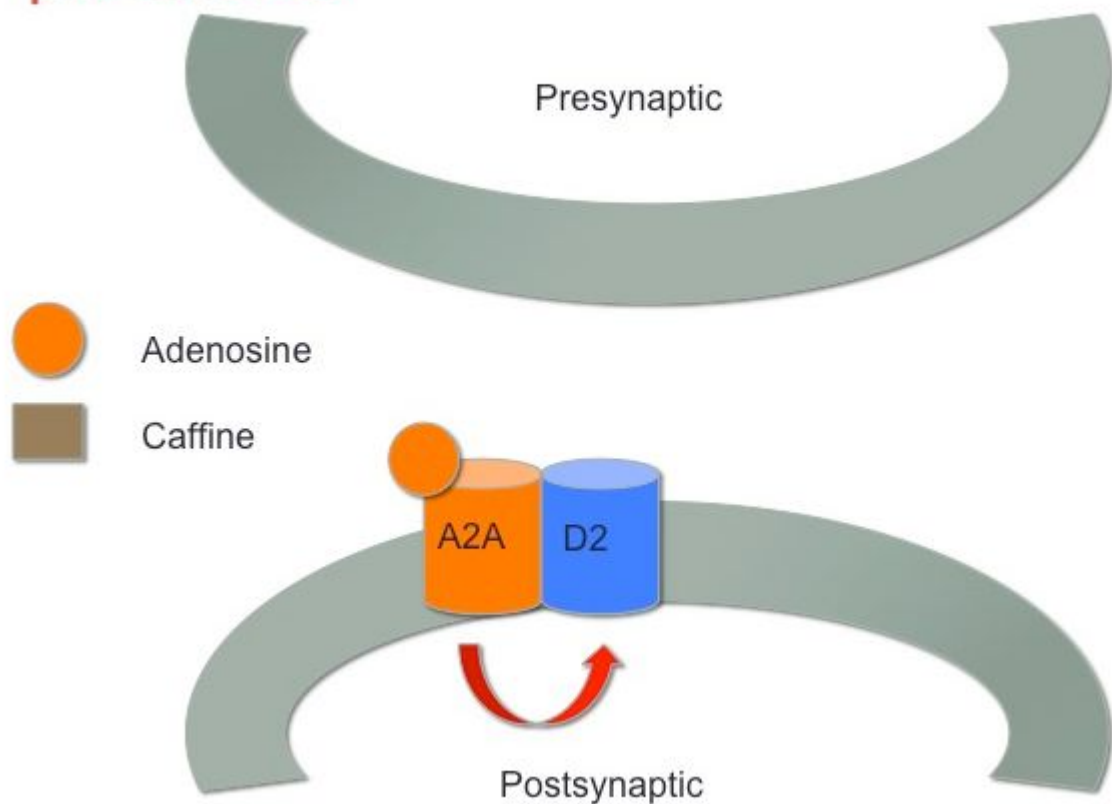
# ΚΟΦΕΪΝ



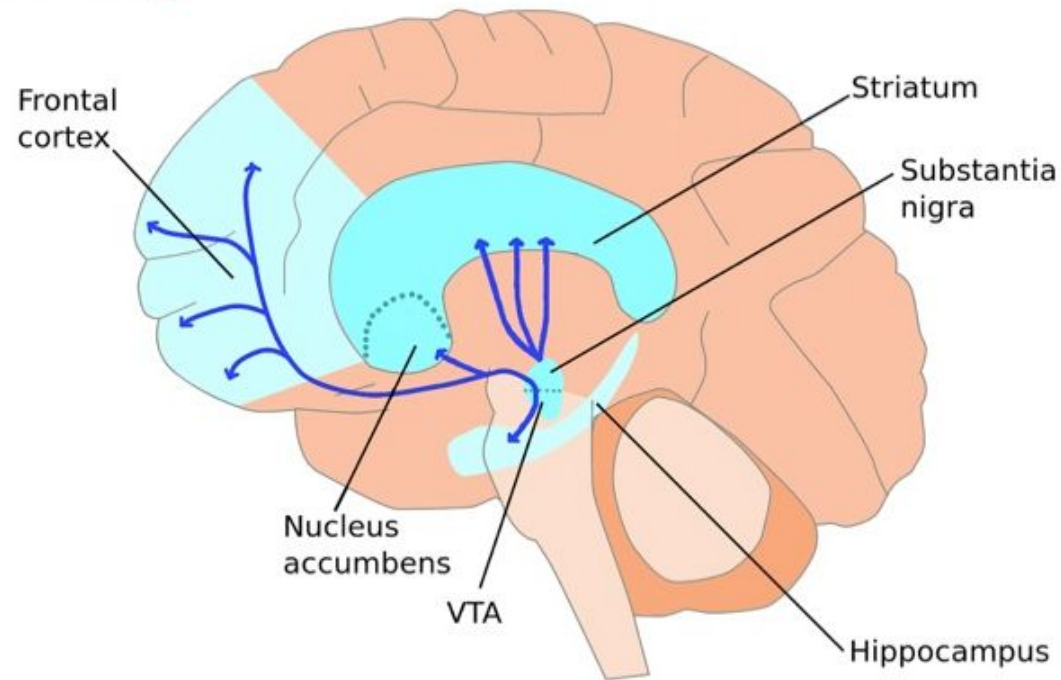


# КОФЕЇН, АДЕНОЗИН, ДОФАМІН...

Adenosine may inhibit central reward processes



Dopamine & the mesolimbic reward pathway



# HOW MUCH CAFFEINE?

in a cup of your drink (in mg)

150



brewed coffee

135



filter coffee

110



instant coffee

64



espresso

47



black tea

36



green tea

24



white tea

8



decaf coffee

# КОФЕЇН І СПОРТ НА ВИТРИВАЛІСТЬ



# КАВА І ЗДОРОВ'Я



- Помірне вживання кави знижує загальну смертність.
- Поліпшення чутливості до інсуліну, зниження ризику розвитку цукрового діабету 2 типу.
- Зниження ризику розвитку цирозу печінки.
- **Кофеїн** - ефективний при головних болях мігренозного характеру, здатний **знижити ризик розвитку хвороби Паркінсона та Альцгеймера.**
- Когнітивні функції: короткочасне покращення увагу, продуктивності праці, пам'яті та настрою.

# КАВА І ЗДОРОВ'Я



- Сильна діуретична (сечогінна) дія. Бажано компенсувати втрату рідини.
- Кафестрол (нефільтрована кава) - може викликати підвищення загального холестерину в плазмі крові
- Погіршення засвоєнню заліза, що пов'язано з поліфенолами, присутніми в напої.
- Може викликати підвищення артеріального тиску. Більшість досліджень не показали зв'язку коронарної хвороби серця з вживанням кави.
- Може зменшувати щільність кісток і збільшувати ризику розвитку переломів.

# Смертельность и Уровень зависимости от психоактивных наркотиков



# КОФЕЇН. ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІД КАВИ

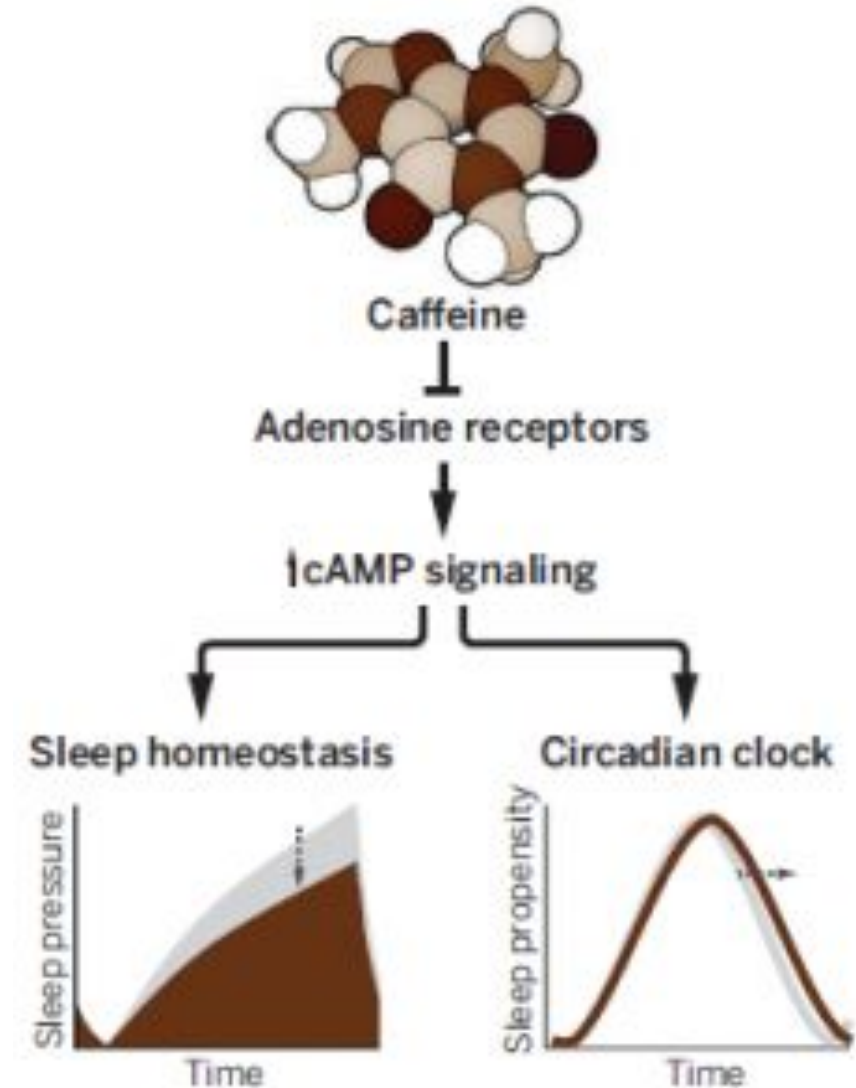


- DOPA-нейрони
- Аденозинові нейрони

## Абстинентний синдром:

- знервованість, дратівливість, тремтіння, посмикування м'язів (гіперрефлексія), безсоння, головні болі, сонливість, прискорене серцебиття

**Відновлення: протягом 2 тижнів (!)**



# SUMMARY

- Не перевищувати безпечну дозу (400мг/день)
- Пити натуральну каву
- Не використовувати каву для боротьби з недосипанням

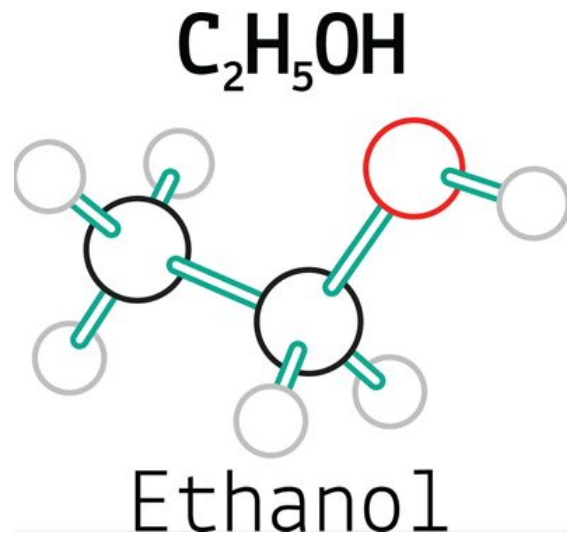




# 4. АЛКОГОЛЬ



# ЕТИЛОВИЙ СПИРТ



- Алкоголь (етиловий спирт) – речовина, що застосовується для отримання спиртних напоїв.
- Більшість молекул добре розчинні у воді та в жирах: вони знаходяться у нас в клітинах в цитоплазмі, в міжклітинному середовищі або, наприклад, вбудовані в клітинні мембрани.
- $C_2H_5OH$  - не має перешкод в нашому тілі, відповідно, вона проникає куди завгодно, в тому числі в мозок.

# ЕТИЛОВИЙ СПИРТ: МЕТАБОЛІЗМ



Stomach Lining

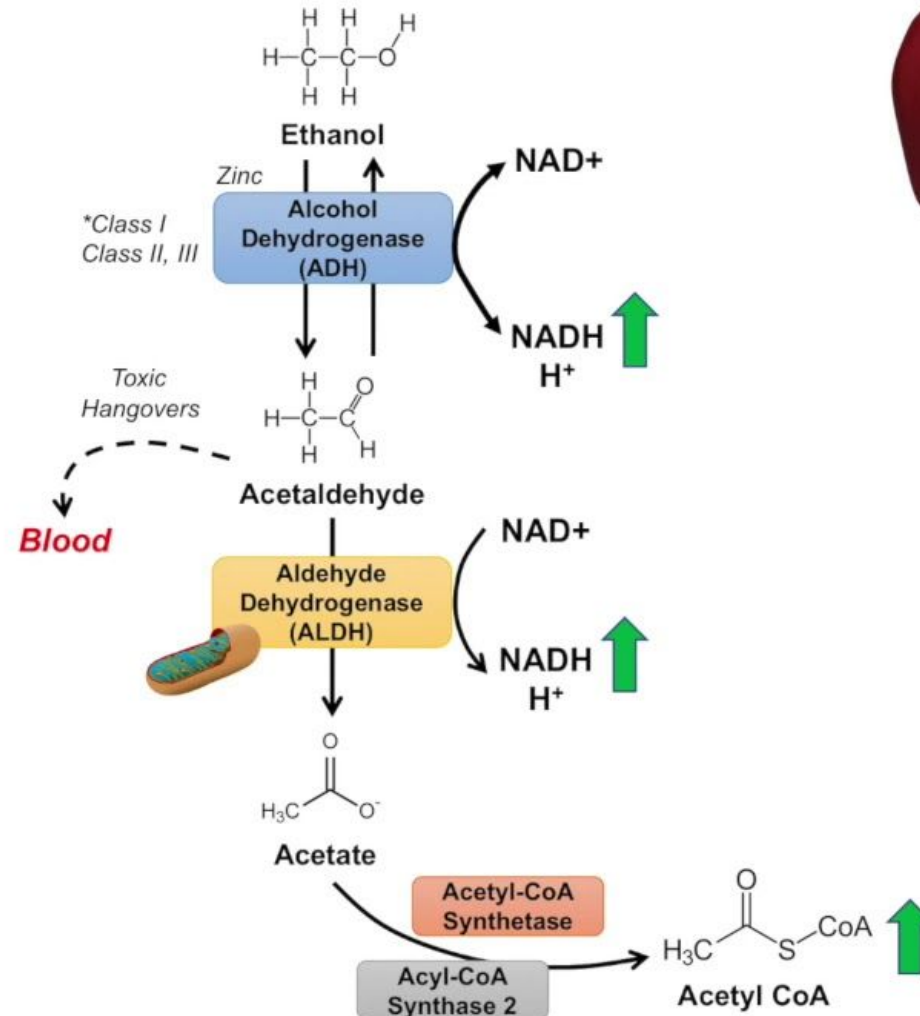


Liver

## Alcohol Flush Response

- aka "Asian Flush Syndrome"
- Due to a deficiency of ALDH-2
- Increased acetaldehyde induces catecholamine release

~90% Ethanol Metabolism



# ЭТИЛОВИЙ СПИРТ: МЕТАБОЛИЗМ



# БЕЗПЕЧНА ДОЗА АЛКОГОЛЮ???

## How much alcohol is there in a standard drink?

1 unit contains 10 mL or 8 g of alcohol

14 units (UK guidance per week for men and women) is equivalent to 4 pints of high strength beer or 5 large glasses of 14% wine (see below)

24.5 units (US guidance for men) is equivalent to 7 pints of beer or 9 glasses of wine

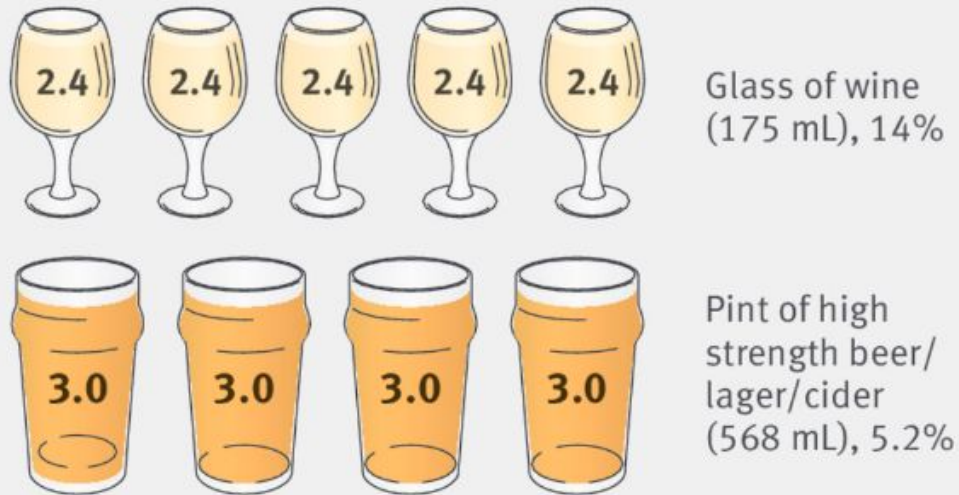


Fig 1 UK 2016 guidelines on alcohol consumption (see [www.alcoholconcern.org.uk/help-and-advice/help-and-advice-with-your-drinking/unit-calculator/](http://www.alcoholconcern.org.uk/help-and-advice/help-and-advice-with-your-drinking/unit-calculator/)) (redrawn from Alcohol Concern, 2016)

**Безпечної дози алкоголю – не існує (!)**

**Прийнятною дозою - вважається 10гр.**

**чистого спирту, що становить:**

- 25 мл горілки (40-градусного напою);
- 100 мл вина;
- 330 мл (невеличкий келих) пива.

*Анастасія Думчева, спеціаліст із неінфекційних захворювань Бюро ВООЗ в Україні, березень 2019р.*

# ВПЛИВ АЛКОГОЛЮ НА МОЗОК

## BAD DECISIONS

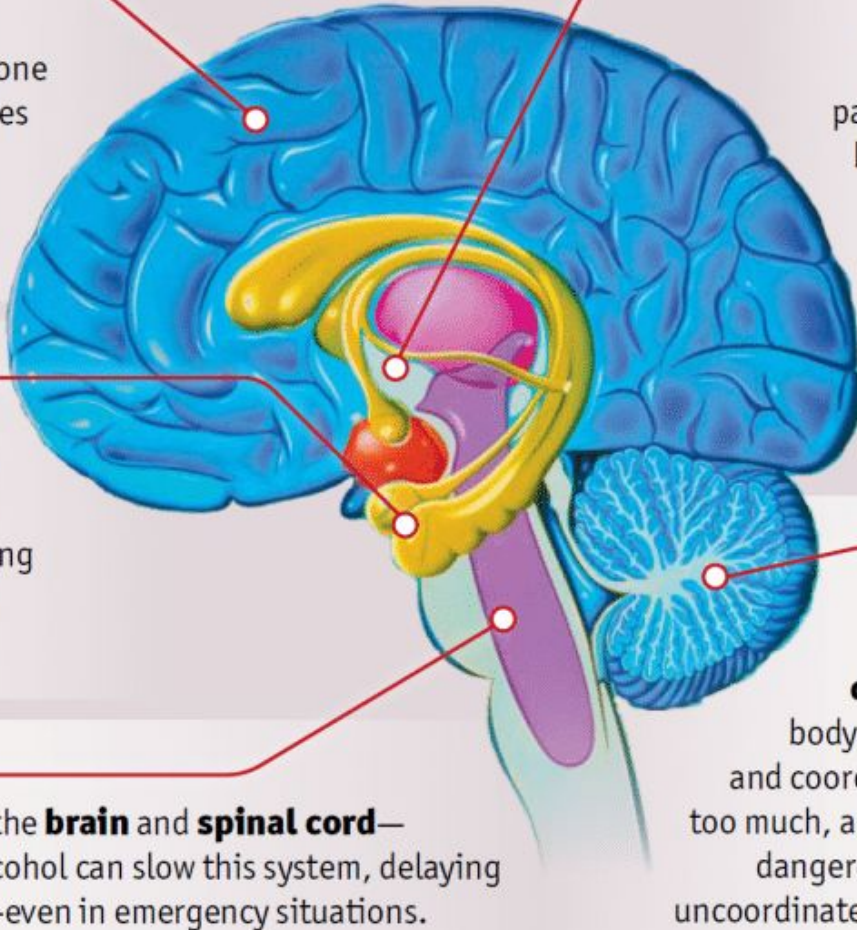
Alcohol can permanently damage the **frontal lobes** and make people more prone to developing depression. The frontal lobes control emotions and impulses, and are responsible for planning, forming ideas, and making decisions.

## LEARNING AND MEMORY

Drinking alcohol can permanently damage the **hippocampus**, which is key for learning and remembering. Of all the damage that alcohol can do to a developing brain, underage drinking harms memory the most.

## SLUGGISH SYSTEM

The central nervous system—made up of the **brain** and **spinal cord**—sends messages throughout the body. Alcohol can slow this system, delaying a person's responses to external stimuli—even in emergency situations.



## BASIC FUNCTIONS

Alcohol can impair the **hypothalamus**. This part of the brain controls basic—and important—body functions like blood pressure, body temperature, and heart rate.

## SLOWED SENSES

Alcohol affects the **cerebellum**, which the body relies on for awareness and coordination. After drinking too much, a person might misjudge dangerous situations or be too uncoordinated to prevent accidents.

# RESEARCH



CrossMark  
click for updates

## Moderate alcohol consumption as risk factor for adverse brain outcomes and cognitive decline: longitudinal cohort study

BMJ: first published as 10.1136/bmj.

Результати 30-и річного експерименту: **помірне споживання алкоголю негативно впливає на пам'ять і когнітивні здібності (!)**

# Alcohol Use and the Risk of Developing Alzheimer's Disease

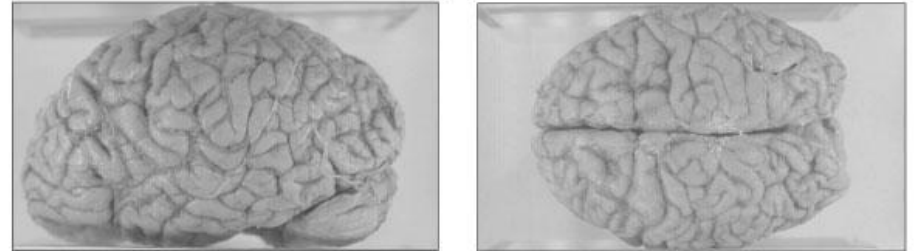
Alcohol Research & Health. 2002;25(4): 299-306.

## Suzanne L. Tyas, Ph.D.

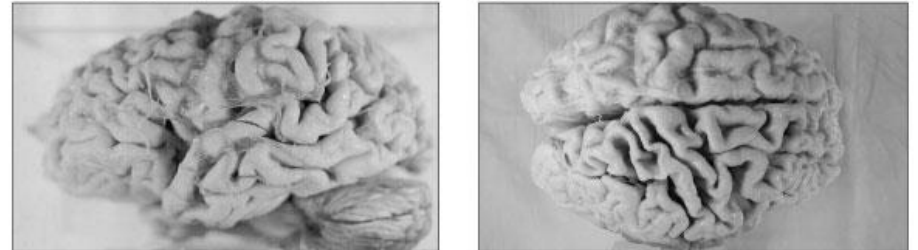
*Suzanne L. Tyas, Ph.D., is an assistant professor in the Ph.D. program in gerontology at the Sanders-Brown Center on Aging and at the Kentucky School of Public Health, University of Kentucky, Lexington, Kentucky.*

- Руйнуються зв'язки між нейронами
- Порушується робота нейромедіаторних систем: ДОРА та ГАВА

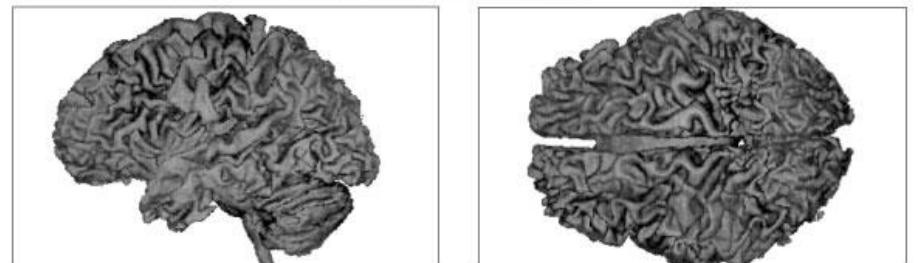
A. The brain of a normal elderly person



B. The brain of a person with Alzheimer's disease



C. The brain of a person with alcoholism





# ВПЛИВ АЛКОГОЛЮ: МАЛІ ДОЗИ



Малі дози (10-20г спиртового еквівалента) – психостимулюючий ефект

- DOPA (дофамінові) нейрони найбільш чутливі
- покращення настрою, зняття втоми

# ВПЛИВ АЛКОГОЛЮ: СЕРЕДНІ ДОЗИ



Середні дози (20-60г) – депресантна дія

- GABA-нейрони
- накопичення аденозину
- заспокійливий ефект
- стан сонливості – запобігає подальшій інтоксикації (!)

# ВПЛИВ АЛКОГОЛЮ: ВИСОКІ ДОЗИ



Високі дози (60-100г) – індивідуальний ефект

- DOPA-нейрони+GABA-нейрони, інші типи нейронів
- Від гіперзбудження і агресії – до плача, депресії

# Смертельность и Уровень зависимости от психоактивных наркотиков



# ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІД АЛКОГОЛЮ

## Типи залежностей:

- По ДОФА-типу – понижений емоційний фон, «для настрою»
- По ГАМК-типу – гіперзбудження, хаотичність мислення, погіршення координації рухів – «зняти стрес»

## Абсидентний синдром:

- По ДОРА-типу – депресія
- По ГАВА-типу – «біла гарячка»

**Відновлення: протягом 1 року (!)**

# SUMMARY

**Безпечної дози алкоголю – не існує (!)**

**Прийнятна доза - 10гр. спиртового еквіваленту**

**Алкоголь для мозку – «отрута»**

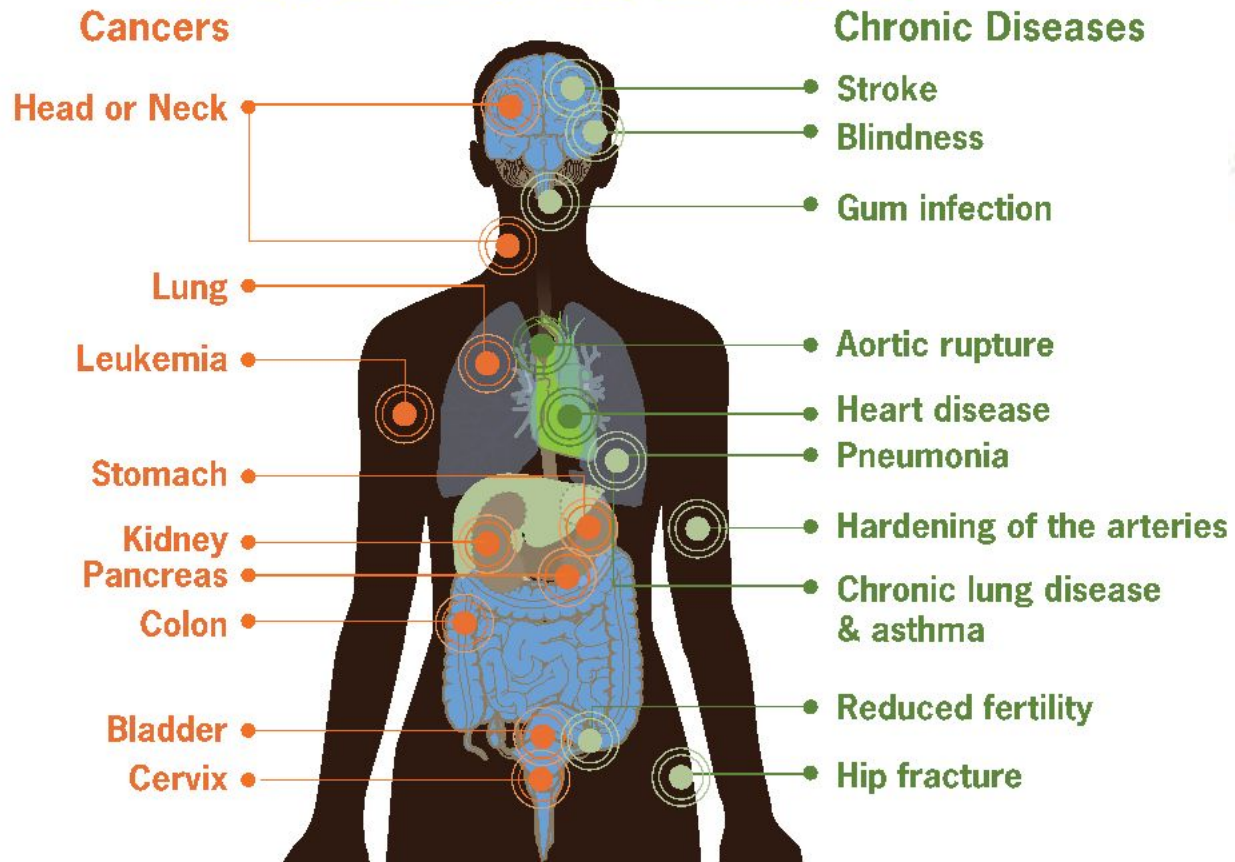


# 5. НІКОТИН



# Risks from Smoking

Smoking can damage every part of the body



Табачные изделия содержат около 4000 химических соединений, а табачный дым - около 5000 химических соединений, из которых примерно 60 вызывают рак



## CIGARETTE COMPOUND



TAR



ARSENIC



LEAD



FORMALDEHYDE



MERCURY



POLONIUM-210



CARBON MONOXIDE



NICOTINE



CADIUM



ACETONE

## THE RISKS OF SMOKING



BRAIN DAMAGE

lorem ipsum dolor  
ectetur a dipiscing



LUNG CANCER

lorem ipsum dolor  
ectetur a dipiscing



CANCER

lorem ipsum dolor  
ectetur a dipiscing



LARYNX CANCER

lorem ipsum dolor  
ectetur a dipiscing



BONE AND MUSCLE

lorem ipsum dolor  
ectetur a dipiscing



SEXUAL DYSFUNCTION

lorem ipsum dolor  
ectetur a dipiscing



HEART DISEASE

lorem ipsum dolor  
ectetur a dipiscing



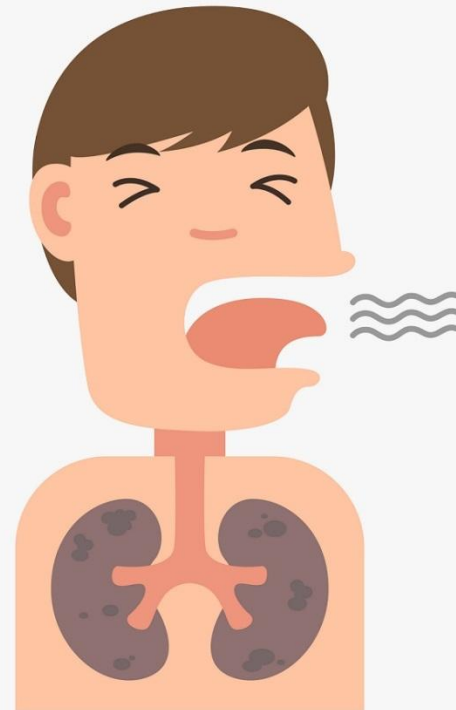
GI DISEASE

lorem ipsum dolor  
ectetur a dipiscing



DEATH

lorem ipsum dolor  
ectetur a dipiscing



# НІКОТИН - АЛКАЛОЇД



Табак Берли  
(мелкая нарезка)

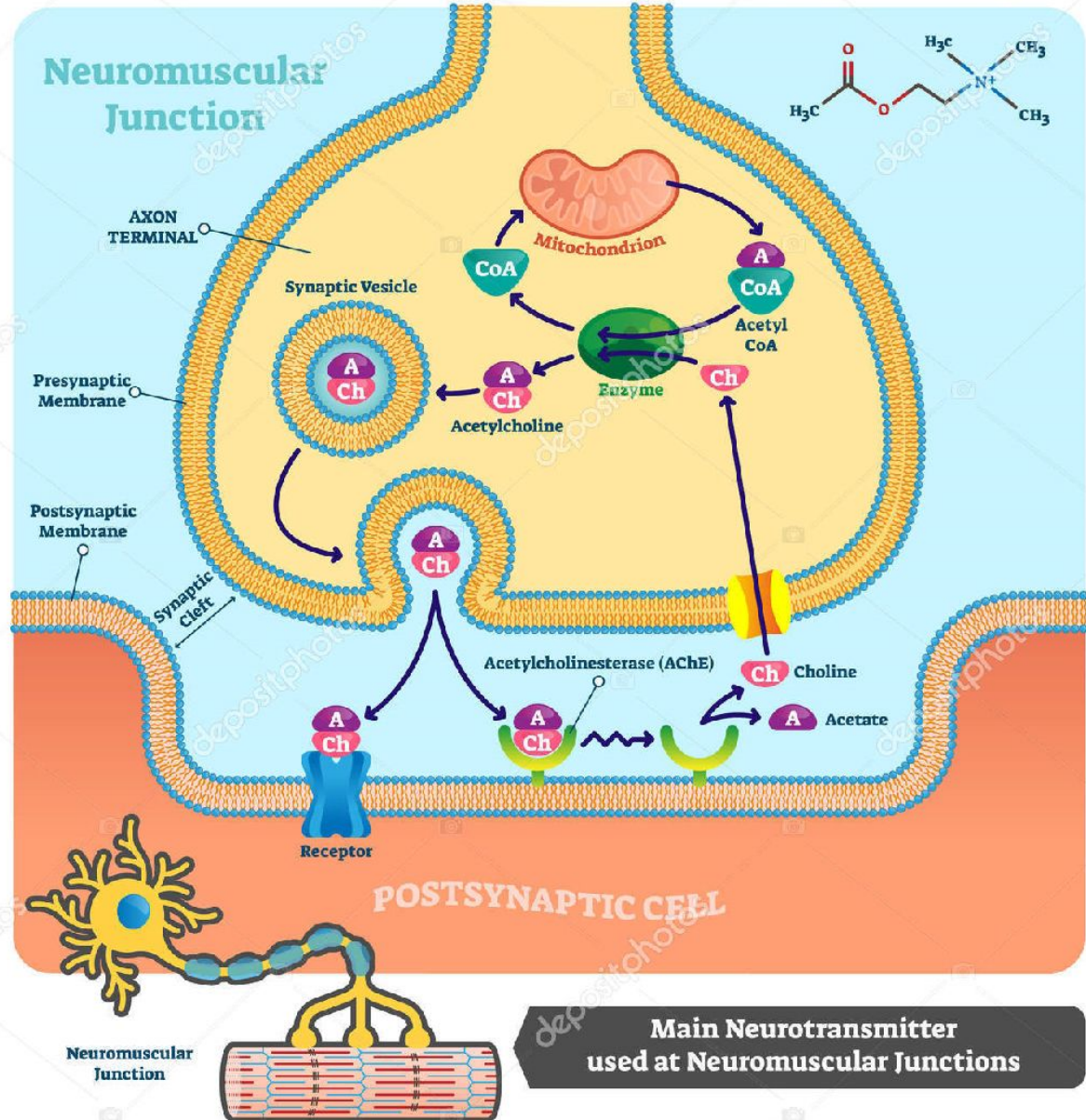
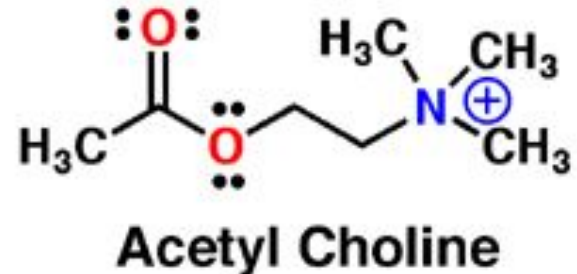
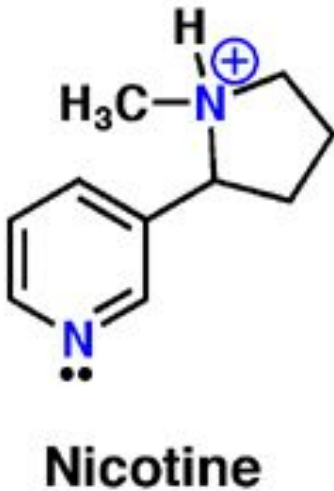


Табак Ориентал  
(средняя нарезка)



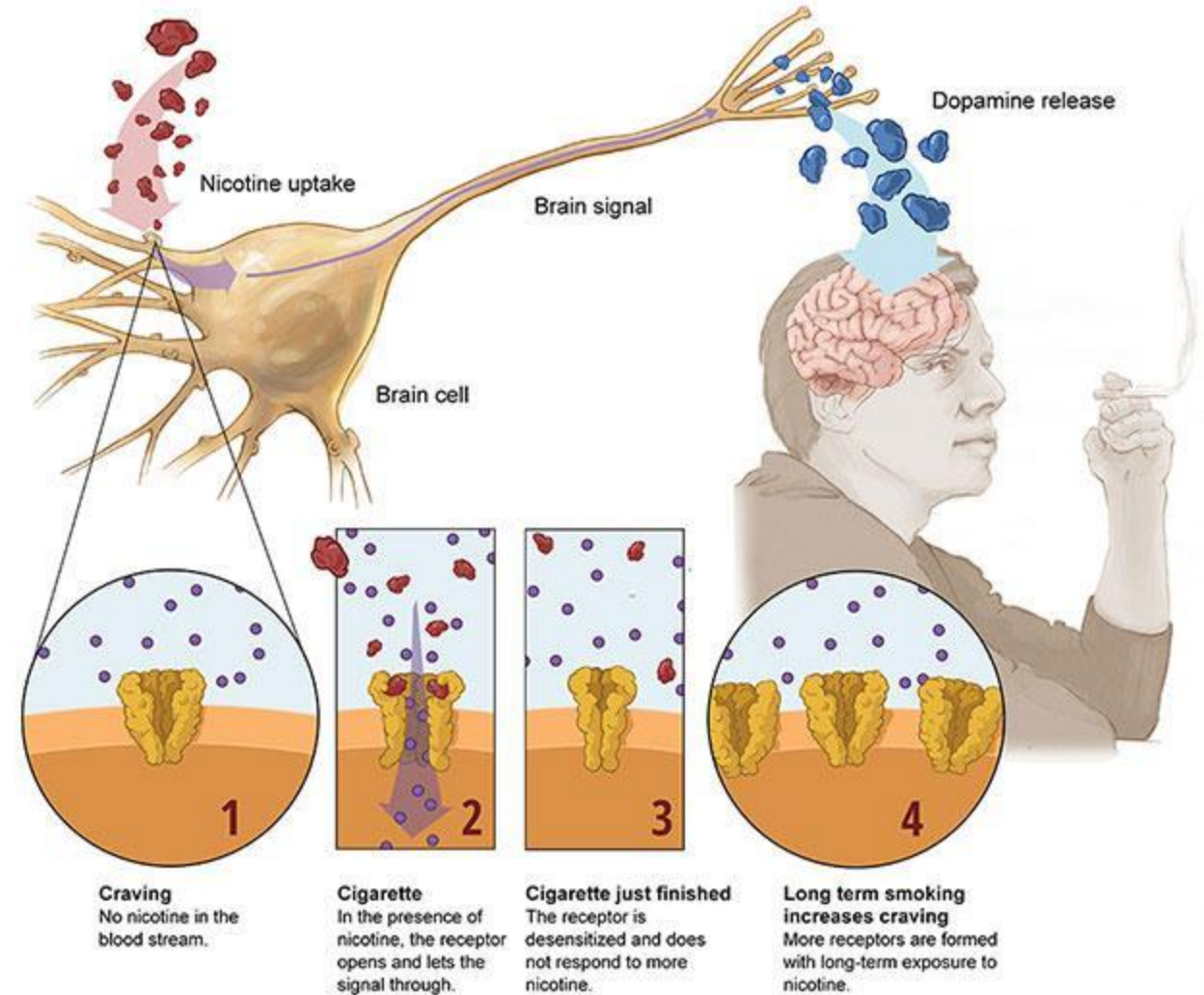
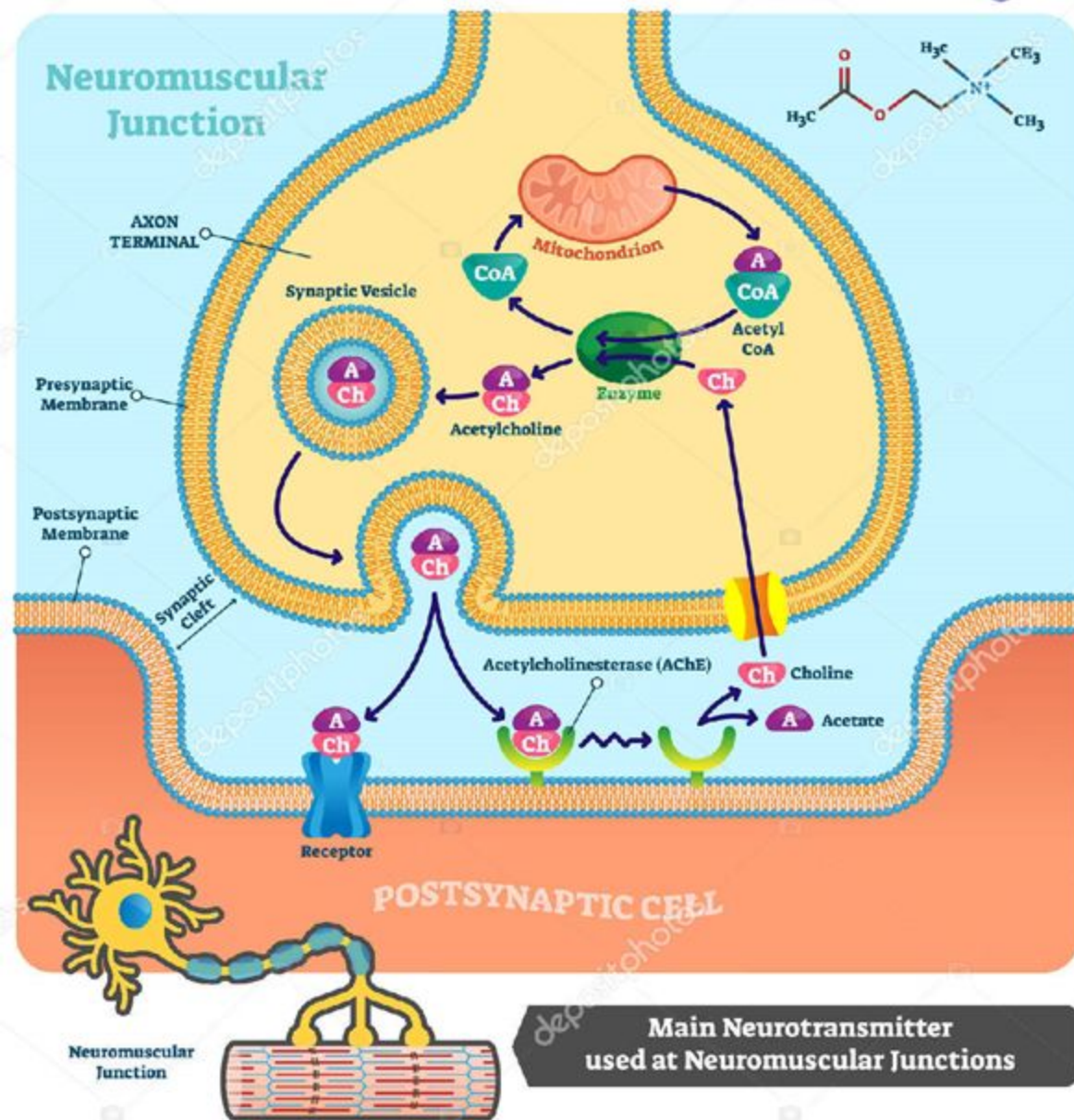
Табак Вирджиния  
(крупная нарезка)

# Acetylcholine



# НИКОТИН І ЗАЛЕЖНІСТЬ

## NICOTINE ADDICTION AND YOUR BRAIN



# НІКОТИН І ЗАЛЕЖНІСТЬ

- Дуже швидке звикання (!)
- Швидко діє і швидко виводиться
- Нейростимулююча дія – модулює активність (DOPА, GABA, NMDA та ін.) - короточасне покращення пам'яті, концентрації
- Стимулює синтез власних рецепторів (nAChR) (!)
- Смертельна доза нікотину: 1мг/1кг маси тіла (2-3 краплі)

# Смертельность и Уровень зависимости от психоактивных наркотиков



# ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІД НІКОТИНУ

## Типи залежностей:

- По ДОФА-типу – понижений емоційний фон, депресивні стани
- По АСh-типу – порушення роботи парасимпатичної н.с., гіперзбудження, порушення «нормалізуючої» дії ацетилхоліну в низці зон головного мозку, проблеми з концентрацією, погіршення сну

## Абсидентний синдром:

- По ДОРА-типу – депресивний стан, роздратованість
- По АСh-типу – порушення роботи органів, травлення, проблеми зі сном

**Відновлення: протягом 3 тижнів\*(!)**

# SUMMARY

**Нікотинова залежність – виникає дуже швидко (!)**

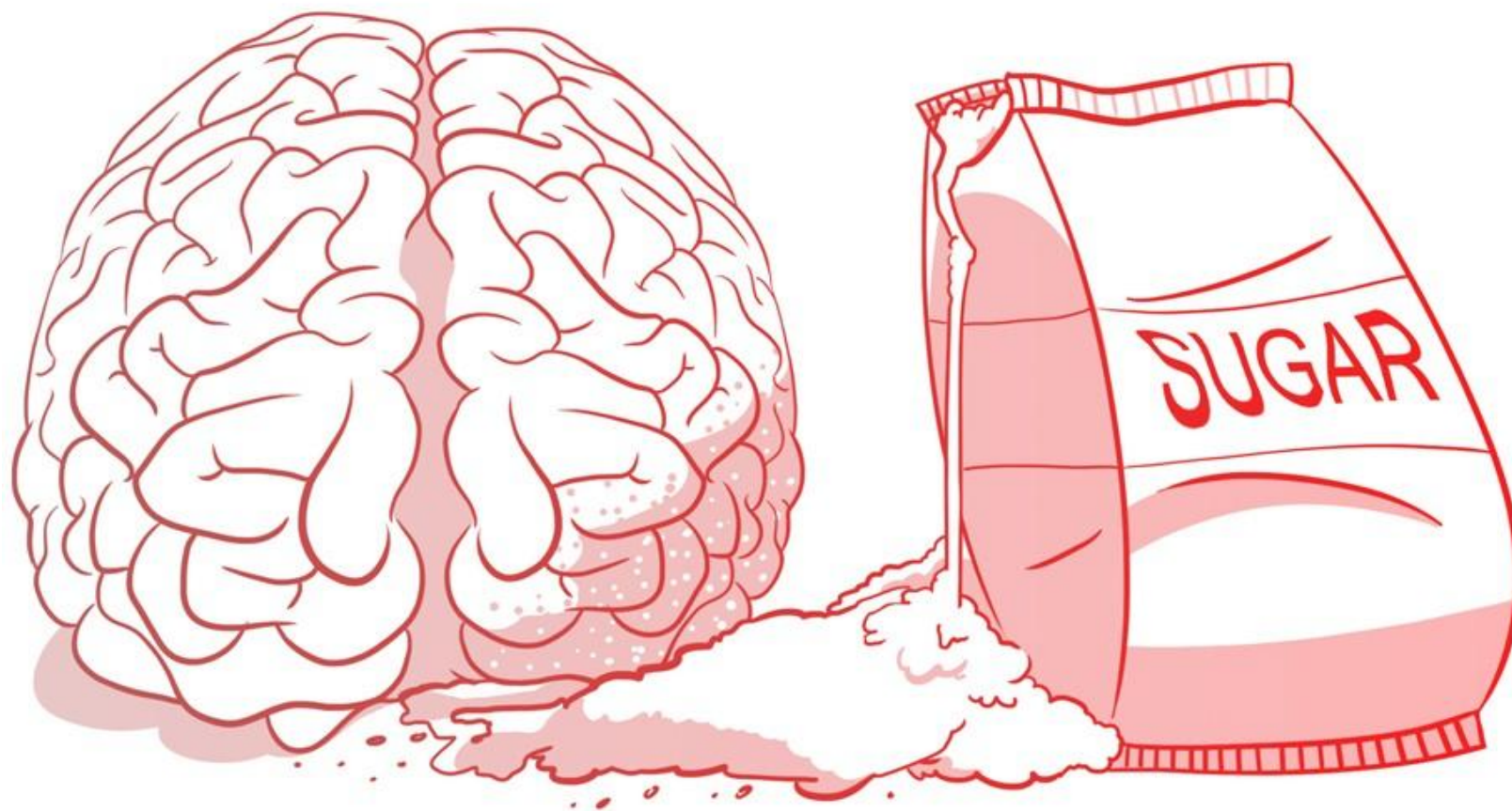
**Шкода від паління не тільки від нікотину, а й від сотень інших речовин**

**Нікотин для мозку – «нейростимулятор»**

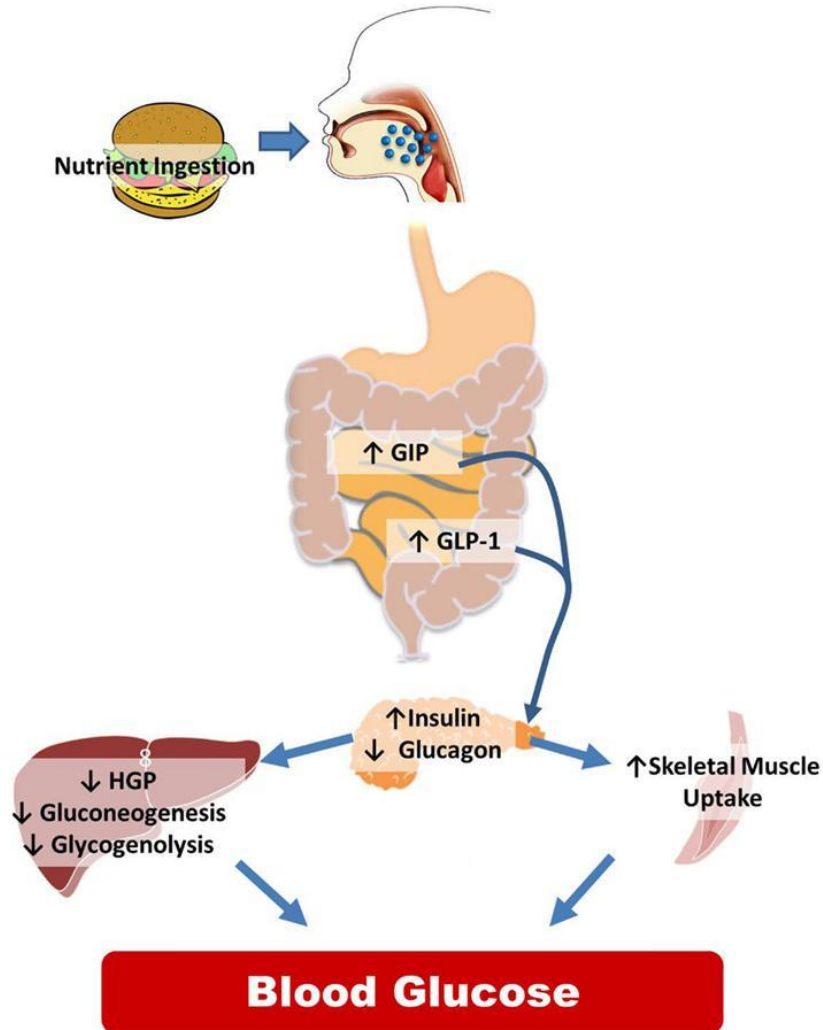




# 5. ЦУКОР

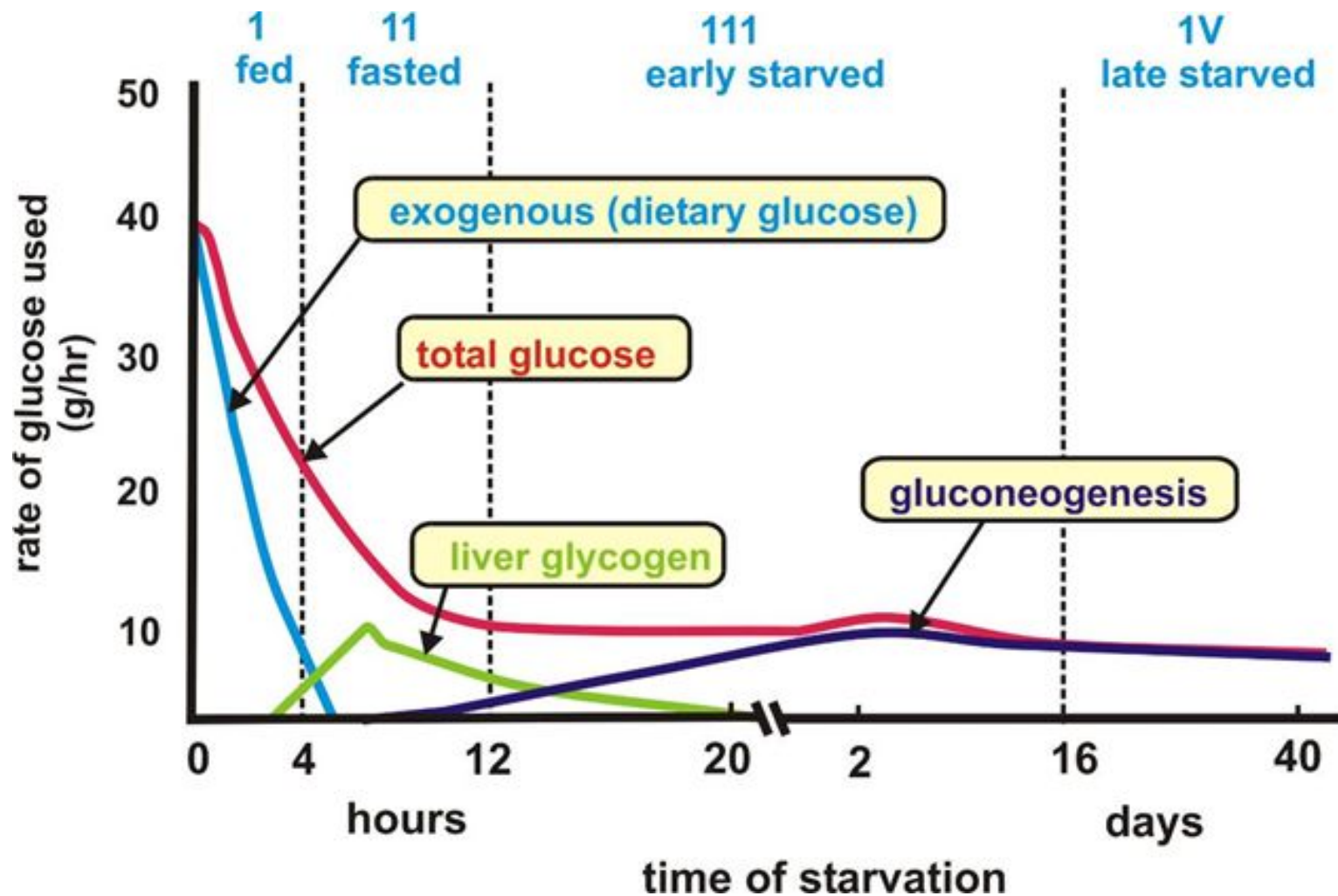


# МОЗОК І МЕТАБОЛІЗМ ГЛЮКОЗИ



- Мозок – споживає 25-30% глюкози, яка надходить в організм, добова потреба 50-70гр (10% від заг кількості калорій)
- Вміст жирів у мозку – 60%
- Три основні джерела глюкози: їжа, глікоген печінки, амінокислоти.
- У абсолютної більшості людей рівень глюкози ніколи не падає нижче норми (3,3-5,5 ммоль/л крові)
- Рівень глюкози в крові – не залежить від дієти
- Єдиний спосіб знизити рівень глюкози в крові здоровій людині - це займатися важкою фізичною роботою на голодний шлунок.

# РІВЕНЬ ГЛЮКОЗИ В КРОВІ – ПРАКТИЧНО НЕ ЗМІНЮЄТЬСЯ



Не залежить від рівня вуглеводів у дієті (10-80%)

# НОРМИ СПОЖИВАННЯ ЦУКРУ



Guideline:

**Sugars intake for  
adults and children**

## Daily Added Sugar Limit

**MEN**

**WOMEN**



No more than:

9 teaspoons  
36 grams  
150 calories

6 teaspoons  
25 grams  
100 calories

©2019 American Heart Association, Inc.

**5-10% від добового споживання калорій (!)**

# WHO recommends consuming no more than 12 teaspoons of sugar per day



## Did you know?

One can of soft drink (330 ml) contains about 8.5 teaspoons of sugar, the daily limit for children 4–5 years old (see table below).

Fruit juices are often seen as a healthier option; however, they can have as much or even more sugar than soft drinks.

## Typical sugar content of drinks

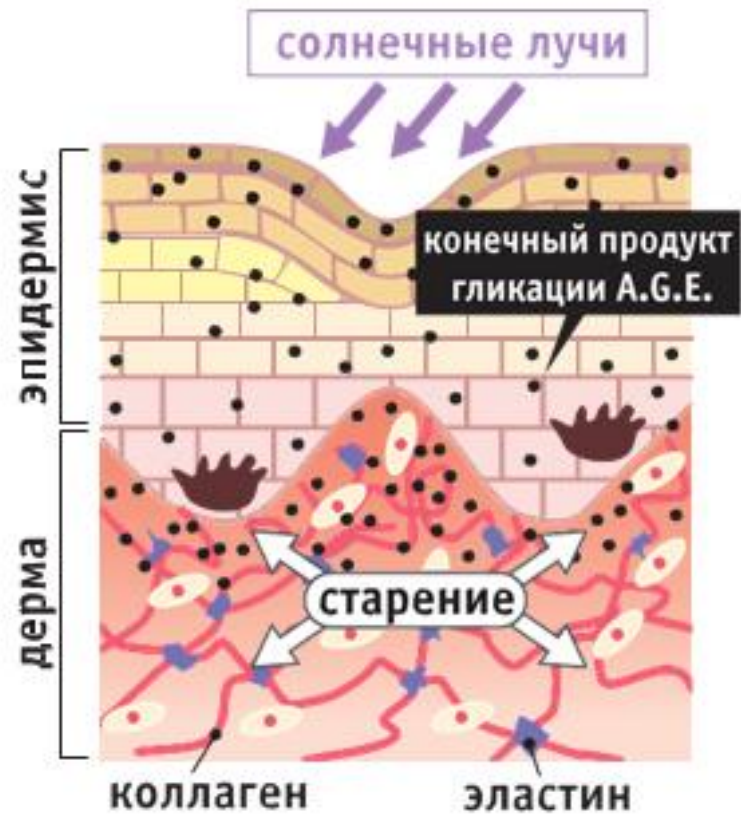
	330 ml =	 <b>8.5</b> TEASPOONS
Soft drink/ soda		
	330 ml =	 <b>5.5</b> TEASPOONS
Bottled ice tea		
	330 ml =	 <b>9.5</b> TEASPOONS
Powdered fruit-flavored drink mix		
	330 ml =	 <b>7</b> TEASPOONS
Flavored yoghurt drink		
	330 ml =	 <b>9.5</b> TEASPOONS
Fruit juice		
	330 ml =	 <b>7</b> TEASPOONS
Flavored milk drink		
	330 ml =	 <b>10</b> TEASPOONS
Energy drink		

# ШКОДА ВІД ЦУКРУ: ОЖИРІННЯ

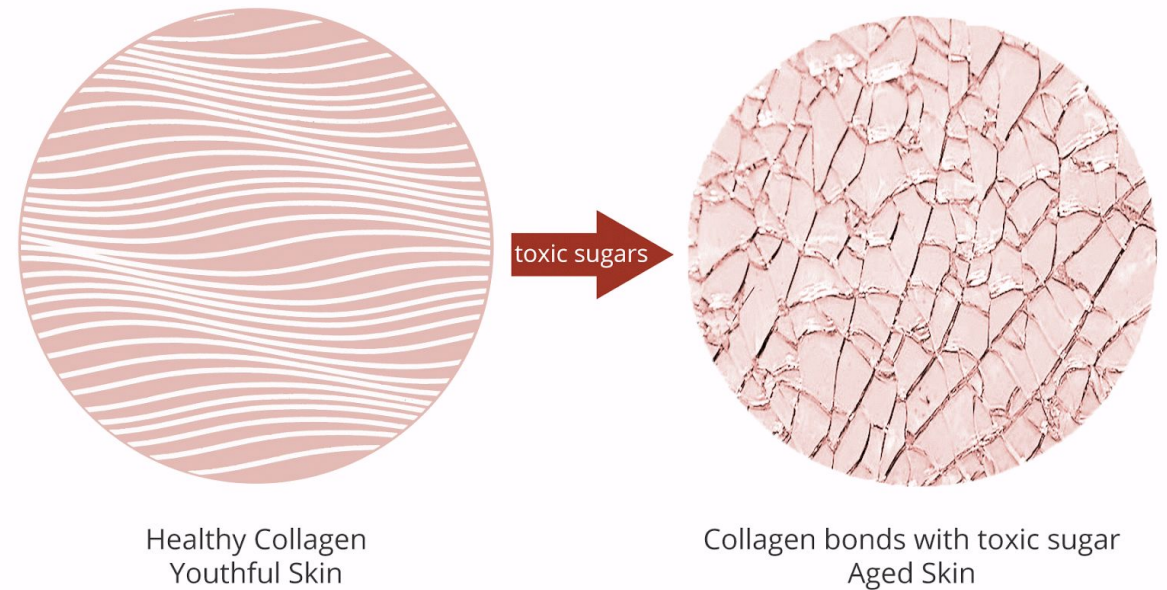


- серцево-судинні захворювання;
- цукровий діабет;
- гіпертонія;
- синдром апное;
- подагра;
- артрит;
- хвороби жовчного міхура;
- збільшенні на порядок ризику захворюванням певними типами раку;
- ...

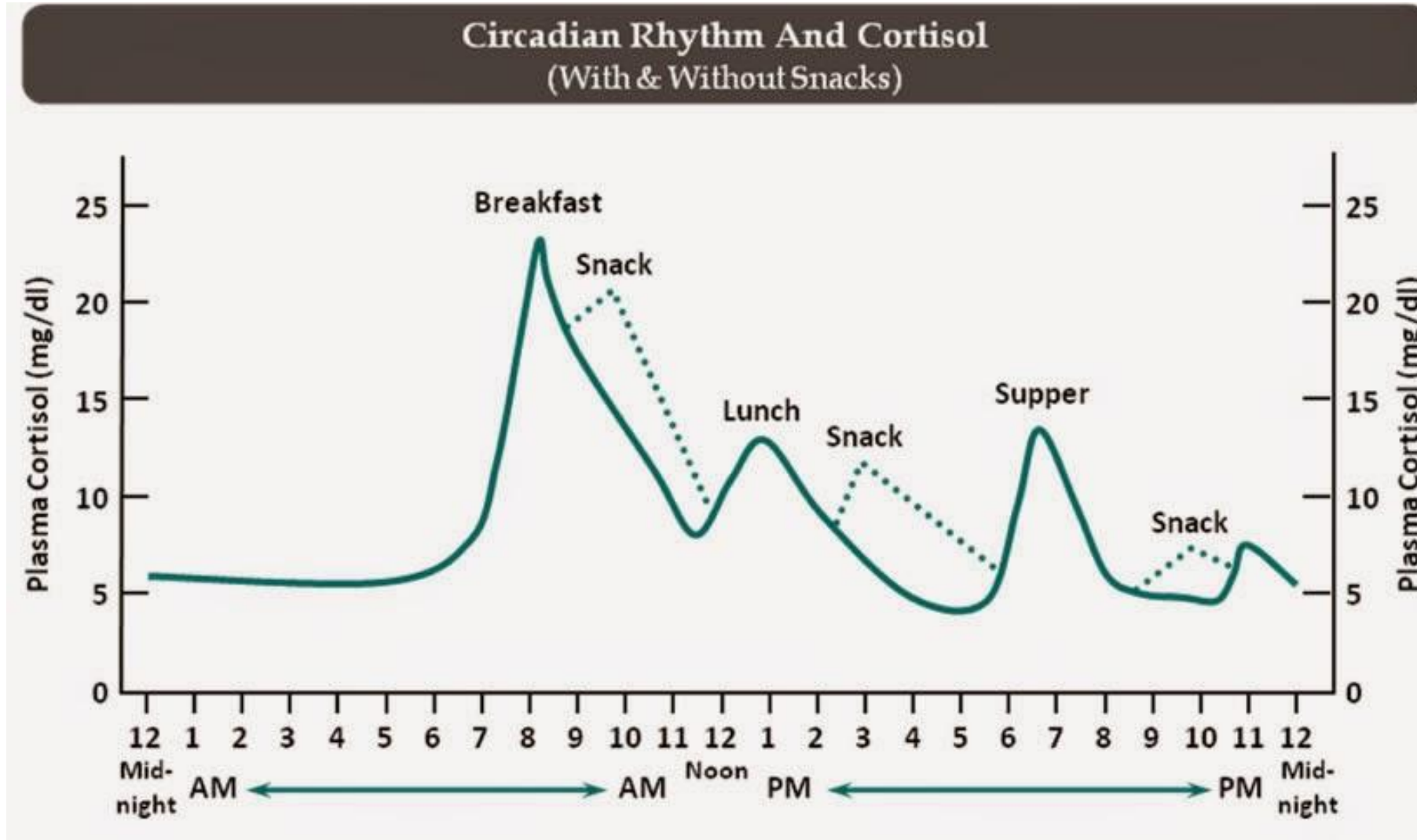
# ШКОДА ВІД ЦУКРУ: ГЛІКАЦІЯ БІЛКІВ



Glycation



# КОЛИВАННЯ РІВНЯ ГЛЮКОЗИ





# ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІД ЦУКРУ

Journal List > HHS Author Manuscripts > PMC2235907



[Neurosci Biobehav Rev.](#) Author manuscript; available in PMC  
2009 Jan 1.

PMCID: PMC2235907  
NIHMSID: NIHMS36189

Published in final edited form as:

PMID: [17617461](#)

[Neurosci Biobehav Rev.](#) 2008; 32(1): 20–39.

Published online 2007 May 18.

doi: [10.1016/j.neubiorev.2007.04.019](#)

Evidence for sugar addiction: Behavioral and neurochemical effects of intermittent, excessive sugar intake

Nicole M. Avena, Pedro Rada, and Bartley G. Hoebel\*

- Зловживання
- Тяга
- Перехрестна сенсibiliзація
- Синдром відміни
- **ДОРА**
- **Енкефаліни (ендорфіни)**
- **Ацетилхолін**

# ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІД ЦУКРУ: ПОВЕДІНКОВА, А НЕ ХІМІЧНА (!)

[Eur J Nutr](#). 2016; 55(Suppl 2): 55–69.

Published online 2016 Jul 2. doi: [10.1007/s00394-016-1229-6](https://doi.org/10.1007/s00394-016-1229-6)

PMCID: [PMC5174153](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27372453/)

PMID: [27372453](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27372453/)

## Sugar addiction: the state of the science

[Margaret L. Westwater](#),<sup>1,2</sup> [Paul C. Fletcher](#),<sup>2,3,4</sup> and [Hisham Ziauddeen](#)<sup>1,2,3,4,5</sup>

► [Author information](#) ► [Article notes](#) ► [Copyright and License information](#) [Disclaimer](#)

- Є система обмежень: розміри шлунку, пептиди, які врівноважують дію DORA та ін.

- DORA-відповідь зменшується, якщо навіть не значно змінюються «компоненти» привабливої їжі.

- Рівень активації DORA – значно нижчий ніж при наркотичній залежності (не блокуються RIT- DORA).

- Залежність – від солодкої їжі, не стільки від цукру як такого (!)

[Front Psychiatry](#). 2018; 9: 545.

Published online 2018 Nov 7. doi: [10.3389/fpsy.2018.00545](https://doi.org/10.3389/fpsy.2018.00545)

PMCID: [PMC6234835](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30464748/)

PMID: [30464748](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30464748/)

## Sugar Addiction: From Evolution to Revolution

[David A. Wiss](#),<sup>1</sup> [Nicole Avena](#),<sup>2</sup> and [Pedro Rada](#)<sup>3,\*</sup>

► [Author information](#) ► [Article notes](#) ► [Copyright and License information](#) [Disclaimer](#)

# ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІД СОЛОДКОГО

- Глюкоза - одна з багатьох харчових речовин, необхідних для функціонування організму.
- Цукор - не викликає залежності подібної до кокаїну, амфетамінів, нікотину і т.д.
- Цукор - не має явного малюнка абстинентного синдрому і тяги, властивих, наприклад, алкоголю, нікотину і кокаїну.

**Компульсивне переїдання солодкого - можна досить швидко зняти зменшенням рівня стресу(!)**

# SUMMARY

**Цукор, солодке - не викликають залежностей таких як кофеїн, алкоголь, нікотин і т.д.(!)**

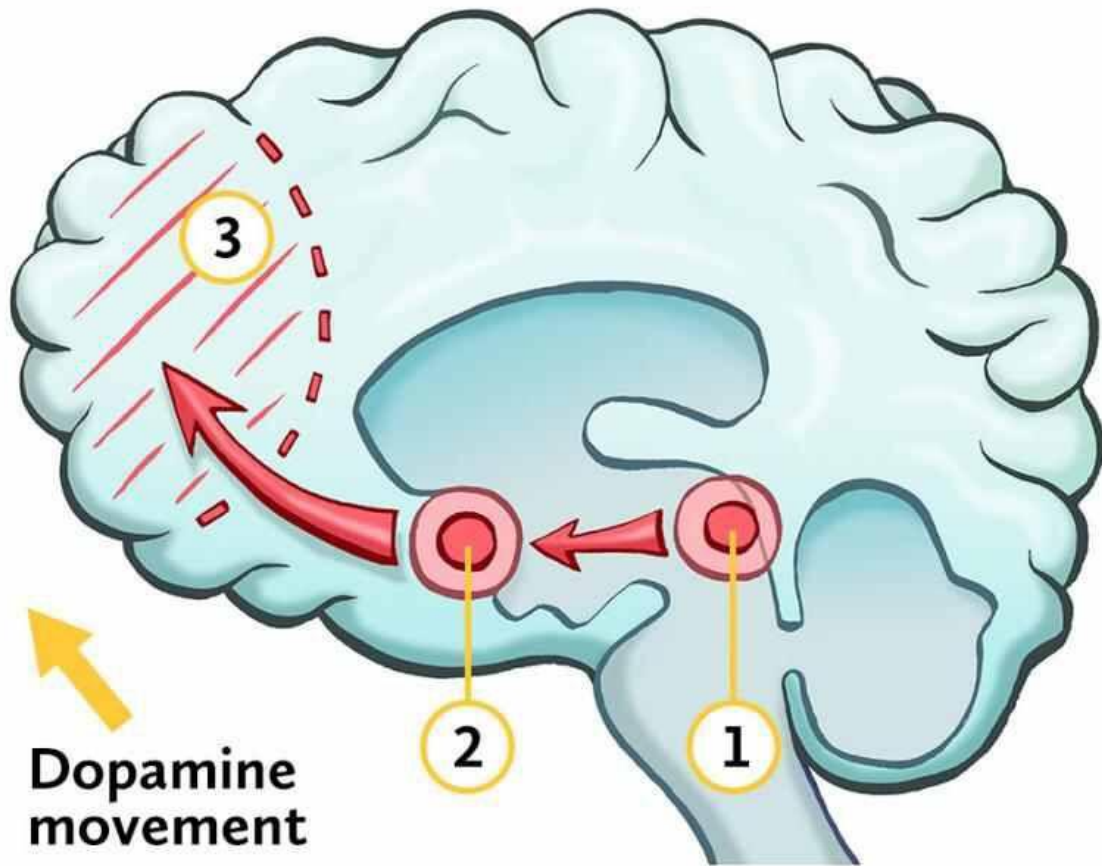
**Компульсивне переїдання солодкого - можна досить швидко зняти зменшивши рівень стресу**

**Здорове, збалансоване харчування - до 50-70гр цукру/день**

# 7. ЯК КОНТРОЛЮВАТИ ЗВИЧКИ?



# «СИЛА ВОЛІ»



Dopamine  
movement

**Система винагороди**

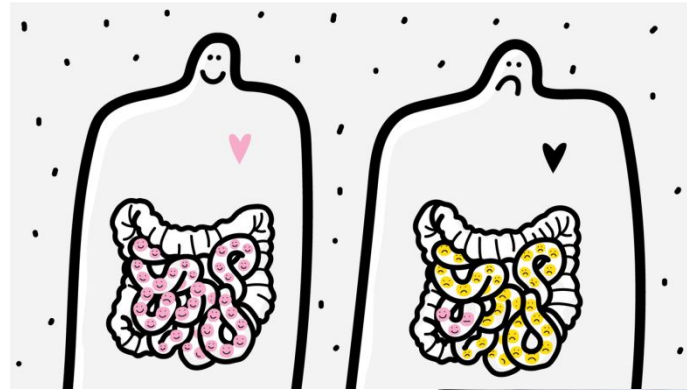
**Префронтальна кора:**

- Свідомі рішення
- Вибір

**Сила волі:**

- Цікаві та важливі цілі (ikigai)
- Здоровий сон
- Низький рівень стресу
- Створення сприятливого середовища

# ПІДТРИМКА БАЛАНСУ НЕЙРОМЕДІАТОРІВ



# SUMMARY

- Формуванням звичок – можна навчитися **керувати (!)**
- Сила волі - **тренується (!)**
- **Баланс нейромедіаторів:** збалансована дієта, здоровий сон, фізичні навантаження, секс, медитація... (!)







blog: [time2trail.in.ua](http://time2trail.in.ua)  
[t.me/time2trail](https://t.me/time2trail)



[oleksandr.m.skorokhod@gmail.com](mailto:oleksandr.m.skorokhod@gmail.com)

<https://www.facebook.com/skorokhod.oleksandr>

